

PENGEMBANGAN SIMULASI INTERAKTIF MENGGUNAKAN APLIKASI *OPEN SOURCE* PADA MATA PELAJARAN FISIKA UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS DAN PERSEPSI PESERTA DIDIK

Irfan Yusuf¹, Sri Wahyu Widyaningsih²

Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Papua
Jalan Gunung Salju Amban, Manokwari, Papua Barat 98314

¹E-mail: i.yusuf@unipa.ac.id

²E-mail: s.widyaningsih@unipa.ac.id

INTISARI

Telah dilakukan penelitian untuk mengembangkan media simulasi interaktif materi fisika menggunakan aplikasi *open source* untuk meningkatkan aktivitas dan persepsi belajar peserta didik. Model pengembangan yang digunakan yaitu *four-D* (4D), yang terdiri atas tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Subjek uji coba yaitu peserta didik kelas XII IPA SMA Tut Wuri Handayani Makassar, Sulawesi Selatan. Instrumen yang digunakan yaitu lembar penilaian media dan materi pembelajaran oleh ahli dan praktisi, lembar observasi aktivitas belajar yang diisi oleh observer selama pembelajaran, dan kuesioner persepsi peserta didik yang diberikan setelah pembelajaran. Teknik analisis deskriptif kuantitatif yang digunakan berupa interpretasi data dari lembar penilaian media, lembar observasi dan kuesioner, sedangkan analisis kualitatif digunakan untuk menyertai dan melengkapi hasil yang diperoleh. Tingkat reliabilitas instrumen penilaian ahli menggunakan *percentage of agreements*. Tingkat reliabilitas yang diberikan oleh validator dari setiap aspek adalah di atas 75%, yang berarti bahwa hasil reliabel. Validasi ahli media, ahli materi dan praktisi menunjukkan hasil yang baik dari setiap komponen penilaian, dan menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dibuat dapat diterapkan dalam pembelajaran fisika. Rata-rata aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran berada dalam kategori tim baik, tim hebat dan tim super yang menunjukkan bahwa peserta didik responsif terhadap penjelasan guru, aktif dalam pembelajaran, mengemukakan pendapat, memanfaatkan waktu secara efisien dan membangun ide yang logis serta menarik simpulan dengan akurat. Tingkat persepsi peserta didik adalah 92%, artinya peserta didik sangat setuju terhadap pembelajaran fisika berbasis media *open source*. Pembelajaran berbasis media *open source* memberi peluang kepada peserta didik untuk bereksplorasi, sehingga media pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *open source* dapat mendukung proses belajar mengajar.

Kata kunci: simulasi interaktif, media *open source*, aktivitas, persepsi.

ABSTRACT

A study has been conducted to develop a physics interactive simulation medium using an open source application to improve student learning activity and perception. The development model is four-D (4D), consisting of definition, design, development, and dissemination. The subjects for testing were grade XII Science students at Tut Wuri Handayani Makassar High School, South Sulawesi. The instruments used were media and subject evaluation sheets filled by experts and practitioners, learning activity observation sheets filled by observers during the learning process, and students perception questionnaires filled by the students after the learning process. The descriptive, quantitative analysis used data interpretation from media evaluation sheets, observation sheets and questionnaires, while the qualitative analysis was used to complement and complete the results. Reliability level of the expert evaluation instruments was based on percentage of agreements. Reliability levels given by the validators in all aspects are higher than 75%, indicating the results are reliable. Media experts, subject experts and practitioners give good scores in all components evaluated, indicating that the learning medium developed is suitable for physics learning. Student activity means during learning are in the good team, great team and superteam categories, indicating that students were responsive to the teacher exposition, active in learning, giving opinions, using time efficiently, constructing logical ideas and drawing conclusions accurately. Students perception level is 92%, indicating that the students highly agree to physics learning using the open source medium. Open source media-based learning gives the students an opportunity to perform exploration, therefore open source medium can be used to support teaching and learning process.

Keywords: interactive simulation, open source medium, activity, perception.

I. PENDAHULUAN

Sampai saat ini masih banyak ditemukan kesulitan yang dialami peserta didik di dalam mempelajari fisika. Akibatnya terjadi banyak kesulitan peserta didik dalam menjawab soal-soal baik ulangan harian, ulangan umum, maupun ujian nasional. Proses pembelajaran fisika ditunjang oleh banyak faktor, seperti model dan metode pembelajaran, media yang digunakan, dan penguasaan materi oleh guru. Keterbatasan kemampuan guru dalam mengemas informasi, menyebabkan peserta didik kurang antusias dalam proses pembelajaran karena suasana belajar yang cenderung monoton dan membosankan, dan pada akhirnya aktivitas belajar kurang optimal sehingga diperlukan suatu media pembelajaran yang dapat lebih menarik perhatian dan minat peserta didik tanpa mengurangi fungsi media pembelajaran secara umum. Keberhasilan pembelajaran sangat ditentukan oleh penggunaan metode dan media dalam pembelajaran. Penggunaan media terutama komputer dapat meningkatkan rangsangan peserta didik untuk belajar (Ali, 2009).

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang sangat pesat saat ini berpengaruh terhadap proses pembelajaran. Pembelajaran dengan memanfaatkan TIK dapat membantu guru dalam menyampaikan informasi dan mengkondisikan peserta didik untuk belajar. Program TIK yang mulai dikembangkan yaitu penggunaan aplikasi yang bebas lisensi (*open source*) yaitu aplikasi yang dapat digunakan secara bebas tanpa khawatir bajakan atau pelanggaran hak cipta. Salah satu program yang bebas lisensi yaitu sistem operasi Linux yang dapat diinstalasi berbagai program *open source*. Salah satu program *open source* yang dapat diinstal yaitu OpenOffice.org yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang efektif karena dapat menjalankan berbagai animasi, suara, *insert*, maupun *hyperlink*, tampilan pembelajaran menjadi lebih bervariasi. Program OpenOffice.org yang serupa dengan MS Power Point yaitu OpenOffice.org Impress yang merupakan suatu perangkat pembuatan presentasi multimedia yang efektif, terdiri atas *clip art* dalam bentuk 2D dan 3D, *fontwork*, perangkat design, animasi dan simulasi. OpenOffice.org Impress dilengkapi dengan animasi yang bukan hanya berlaku pada teks saja tetapi juga pada gambar bangun, garis dan sebagainya. Dengan ini diharapkan, OpenOffice.org Impress dapat menggambarkan dan menyajikan materi pelajaran yang sesuai dengan dunia nyata.

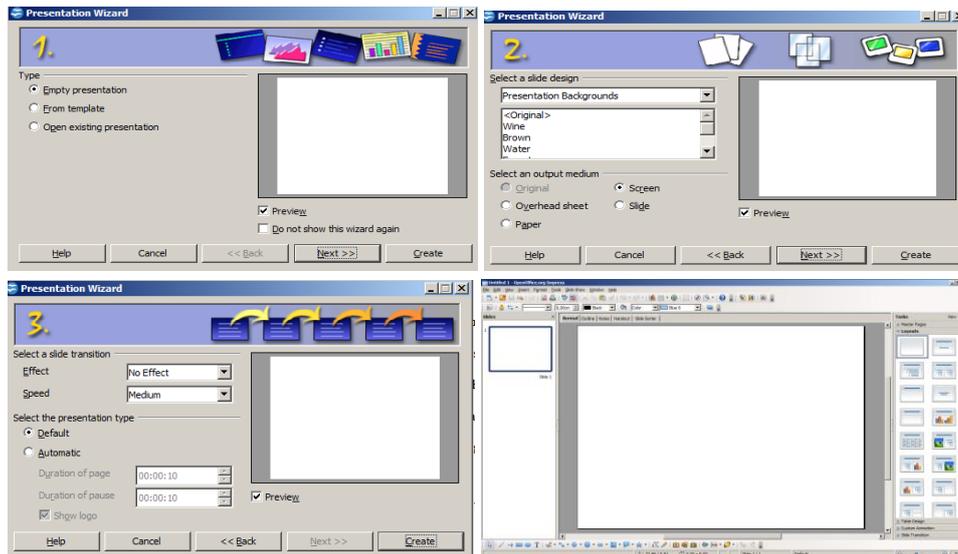
Berawal dari pemikiran di atas, penulis meneliti pengembangan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik beserta pengaruhnya terhadap aktivitas dan persepsi belajar peserta didik, yaitu pengembangan simulasi interaktif menggunakan aplikasi *open source* pada mata pelajaran fisika.

II. KAJIAN PUSTAKA

a. Pembelajaran Menggunakan Media *Open Source*

Paradigma pembelajaran abad ke-21 yang terdapat pada Kurikulum 2013 menuntut peserta didik belajar menemukan sendiri suatu konsep atau materi melalui penerapan berbagai contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari. Penerapan contoh nyata tersebut terutama pada mata pelajaran sains tentunya melibatkan penggunaan media dalam pembelajaran (Yusuf, Widyaningsih, dan Purwati, 2015). Munir (2008) media adalah *mode stimulus* atau interaksi manusia, realita, gambar, simbol tulisan, suara (*Rown tree*). Media dalam pembelajaran merupakan alat bantu dalam penyampaian materi pelajaran kepada peserta didik. Media komputer merupakan media yang menarik bahkan atraktif dan interaktif. Penggunaan media komputer dalam kegiatan pembelajaran masih didominasi oleh program Microsoft dengan varian Windows. Pengguna lebih cenderung untuk menggunakan perangkat lunak bajakan karena mahalnya harga perangkat lunak asli dan belum familiarnya pengguna untuk menggunakan perangkat lunak *open source* (Ngatmono, Riasti, dan Sasongko, 2015). *Open source* dikembangkan dengan memanfaatkan berbagai kelebihan dengan proses yang transparan. *Open source* didistribusikan secara gratis dengan kualitas dan keandalan program tanpa keterikatan terhadap lisensi tertentu yang berbayar. Penggunaan *open source* mulai dikembangkan di Amerika dan diadaptasi oleh berbagai negara di dunia salah satunya adalah Indonesia melalui Indonesia Go Open Source (IGOS) yang disahkan oleh lima menteri pada tanggal 30 Juni 2004 dengan rekomendasi penggunaan perangkat lunak legal di semua instansi pemerintah termasuk di bidang pendidikan (Gozali dan Billion, 2012).

Multimedia dalam pembelajaran dapat dirancang melalui penggunaan perangkat lunak *open source*. Penggunaan *open source* memiliki banyak keuntungan antara lain kemudahan pemakaian dan kelengkapan fitur serta yang lebih penting adalah bebas penggunaan tanpa perlu khawatir program tersebut memiliki batas waktu penggunaan (Rofiq dan Jatmika, 2012). Salah satu program multimedia yang bersifat *open source* yaitu program OpenOffice.org yang dapat dijalankan melalui sistem operasi Windows, Linux, Mac OS X dan Solaris. Salah satu paket program OpenOffice.org yang dapat digunakan untuk merancang media pembelajaran yaitu OpenOffice.org Impress atau dikenal dengan sebutan Impress. OpenOffice.org Impress merupakan perangkat lunak untuk membuat presentasi multimedia dan media interaktif. Format *file* yang dapat digunakan (*compatible*) OOo Impress adalah .odp (OpenOfficeImpress), ppt (Ms PowerPoint 97-2003), pptx (Ms PowerPoint 2007), .sdd (StarImpress). Screenshot OOo Impress sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan awal program OpenOffice.org Impress.

b. Aktivitas Belajar

Aktivitas belajar merupakan segala kegiatan fisik maupun mental yang dialami selama proses pembelajaran berlangsung. Menurut Sutrisno (2012) kriteria penilaian aktivitas meliputi diskripsi setiap kegiatan dalam pembelajaran. Aktivitas peserta didik dalam belajar meliputi proses konstruktivisme yaitu peserta didik diharapkan mampu membangun pengetahuan mereka sendiri (Mumu, dkk, 2017). Adapun aspek aktivitas belajar yang diamati dalam penelitian ini yaitu perhatian peserta didik terhadap penjelasan guru, kerjasama dalam kelompok, kemampuan mengemukakan pendapat, kemampuan memanfaatkan waktu dan menarik kesimpulan.

c. Persepsi Belajar

Pesepsi belajar peserta didik merupakan tanggapan umpan balik terhadap kegiatan belajar yang telah dilakukan. Pemberian umpan balik oleh peserta didik sangat penting untuk mengetahui kelemahan-kelemahan selama pembelajaran (Tanujaya, 2017). Persepsi belajar peserta didik dalam penggunaan media komputer sangat penting diketahui sebagai masukan dan perbaikan media yang dikembangkan (Yusuf dan Subaer, 2013). Adapun aspek persepsi belajar menggunakan media *open source* yang diamati dalam penelitian ini yaitu keefektifan dan efisiensi dalam penggunaan media, kemudahan dalam penggunaan media, ketertarikan terhadap tampilan media, dan kesesuaian materi yang dipelajari.

III. METODE PENELITIAN

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan jenis *four-D* (4D) meliputi tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Penelitian ini dilakukan sampai pada tahap pengembangan sedangkan tahap penyebaran belum dilakukan. Subjek uji coba yaitu peserta didik kelas XII IPA SMA Tut Wuri Handayani Makassar. Instrumen penelitian yaitu lembar evaluasi ahli media dan materi, lembar observasi aktivitas peserta didik, dan kuesioner atau angket persepsi peserta didik.

Dilakukan teknik analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif yaitu interpretasi data dari lembar penilaian ahli media dan materi, instrumen observasi aktivitas peserta didik, dan kuesioner (angket) persepsi belajar peserta didik terhadap pembelajaran berbasis media *open source*. Data tersebut dianalisis dengan menghitung rata-rata dan persentase jawaban berdasarkan skor setiap jawaban, serta secara kontinum digambarkan tingkat pengukurannya. Untuk menentukan persentase reliabilitas pada penilaian media dan materi digunakan konsep *percentage of agreements* (R) dengan ketentuan *agreement* memungkinkan selisih penilaian 2 orang pengamat sama dengan 0 atau 1. Hal ini dilakukan dengan asumsi bahwa toleransi penilaian antar pengamat maksimal 1, karena selisih 1 masih berada dalam kategori penilaian yang relatif sama. Instrumen dikatakan reliabel, jika koefisien reliabilitas $R \geq 75\%$. Untuk menghitung koefisien reliabilitas digunakan rumus menurut Borich (2015)

$$R = \left[1 - \frac{A-B}{A+B} \right] \cdot 100\%, \quad (1)$$

dengan A adalah kriteria yang teramati oleh A , dan B adalah kriteria yang teramati oleh B . Data aktivitas peserta didik digunakan untuk mengetahui nilai keaktifan peserta didik selama pembelajaran. Skor kelompok diperoleh berdasarkan skor aktivitas setiap peserta didik dalam kelompoknya yaitu dengan merata-ratakan semua skor yang diperoleh dalam kelompok. Sesuai dengan rata-rata skor kelompok (x), tingkat penghargaan kelompok diberikan yaitu skor maksimum dari 5 aspek pengamatan yang mungkin adalah 20 poin dengan kriteria Tabel I (Trianto, 2007).

Tabel I. Kriteria pemberian predikat.

Rata-Rata Tim	Predikat
$0 \leq x < 4$	-
$4 \leq x < 8$	-
$8 \leq x < 12$	Tim Baik
$12 \leq x < 16$	Tim Hebat
$16 \leq x \leq 20$	Tim Super

Penilaian persepsi belajar peserta didik diperoleh dengan menggunakan skala Likert 1-5 (5= sangat setuju, 4= setuju, 3= ragu-ragu, 2= tidak setuju, dan 1= sangat tidak setuju). Pengkategorian hasil penilaian persepsi peserta didik sebagaimana pada Tabel II (Riduwan, 2011).

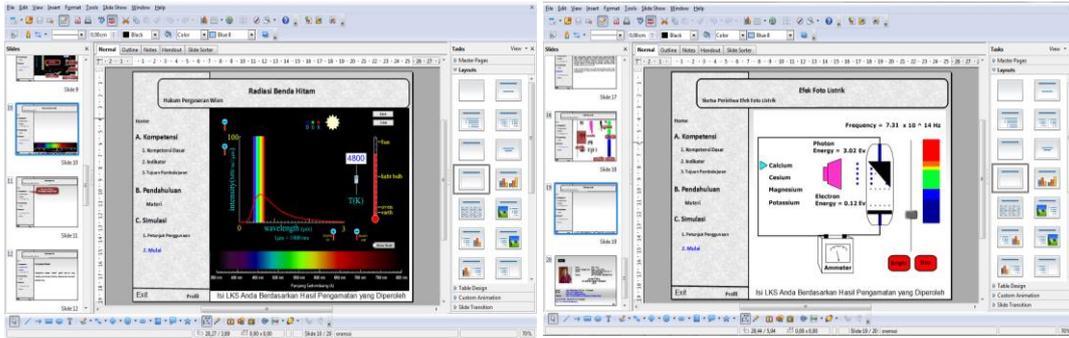
Tabel II. Kriteria interpretasi skor.

Persentase (%)	Predikat
0-25	Sangat Kurang
26-50	Kurang
51-75	Setuju
76-100	Sangat Setuju

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan media pembelajaran diawali dengan analisis kebutuhan melalui observasi dan wawancara dengan pihak sekolah SMA Tut Wuri Handayani Makassar. Setelah melakukan identifikasi kebutuhan, maka dilakukan studi literatur untuk menentukan tujuan pembelajaran yang sesuai kurikulum dan kompetensi yang diharapkan. Berdasarkan hasil identifikasi materi dibuatlah simulasi interaktif pada materi yang abstrak khususnya materi fisika kelas XII yaitu dualisme gelombang partikel materi hukum pergeseran Wien dan efek fotolistrik dengan menggunakan media *open source* OpenOffice.org Impress dan aplikasi pendukung simulasi interaktif seperti *plugging* Flash Player untuk menjalankan *file* (.swf) dan AutoPlay untuk membuat *autorun* CD.

Tahap awal dalam perancangan simulasi interaktif adalah menentukan berapa sistem simulasi yang akan dibangun. Perancangan ini meliputi beberapa unit simulasi interaktif yang yaitu simulasi hukum pergeseran Wien dan efek fotolistrik. Simulasi interaktif ini masing-masing terdiri atas dua unit kegiatan. Simulasi interaktif hukum pergeseran Wien mensimulasikan proses perubahan suhu terhadap perubahan besaran-besaran lainnya. Simulasi interaktif ini secara umum mewakili suatu karakteristik dan kelakuan dari sistem-sistem fisik (abstrak). Simulasi interaktif ini adalah suatu cara untuk menduplikasi/menggambarkan ciri, tampilan, dan karakteristik hukum pergeseran Wien yang disajikan dalam bentuk kurva. Simulasi interaktif ini menuntut peserta didik untuk memanfaatkan fasilitas-fasilitas seperti perubahan suhu berupa pergeseran *scroll boxes* maupun pemasukan data secara langsung. Sehingga dari perubahan suhu tersebut, dapat dilihat perubahan lain yang terjadi, baik ditinjau dari panjang gelombang, intensitas radiasi, maupun pergeseran spektrum warna. Simulasi interaktif efek foto listrik merupakan salah satu perangkat yang menjembatani antara fenomena nyata peristiwa pancaran foton terhadap berbagai jenis logam tertentu pada suatu ruang hampa udara sehingga menghasilkan pancaran elektron. Melalui simulasi interaktif ini memberikan pemahaman yang cukup jelas terhadap fenomena efek fotolistrik. Melalui simulasi interaktif ini, peserta didik berusaha dituntun untuk menemukan sendiri suatu persamaan fungsi kerja logam dan menemukan tetapan Planck berdasarkan perubahan nilai frekuensi yang diradiasikan terhadap berbagai jenis logam tertentu. Gambar 2 menyajikan tampilan simulasi interaktif Hukum Pergeseran Wien dan Efek Fotolistrik melalui aplikasi *open source* OpenOffice.org Impress.



Gambar 2. Tampilan simulasi interaktif Hukum Pergeseran Wien dan Efek Fotolistrik melalui aplikasi *open source* OpenOffice.org Impress.

Sebuah produk akan lebih berkualitas bila produk tersebut telah mengalami suatu proses evaluasi oleh ahli atau dilakukan ujicoba. Media pembelajaran ini dievaluasi oleh ahli media dan meteri serta praktisi. Kemudian diterapkan di kelas XII IPA SMA Tut Wuri Handayani Makassar dengan melihat aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran dan menilai persepsi peserta didik terhadap penerapan pembelajaran berbasis media *open source*. Penilaian ahli media terhadap simulasi interaktif memuat aspek rekayasa perangkat lunak, aspek desain pembelajaran, dan aspek komunikasi visual sebagaimana disajikan pada Tabel III.

Tabel III. Hasil evaluasi ahli media.

No.	Kriteria	Persentase (%)
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak		
1	Media pembelajaran efektif dan efisien	80
2	<i>Reliable</i>	80
3	<i>Maintainable</i>	90
4	Usabilitas	90
5	Ketepatan pemilihan jenis aplikasi/software/tool untuk pengembangan	80
6	Kompatibilitas	80
7	Pemaketan program yang mudah	90
8	Kelengkapan media pembelajaran	90
9	<i>Reusable</i>	80
Rata-Rata		84
<i>percentage of agreement (R)</i>		92
Aspek Desain Pembelajaran		
1	Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistik)	100
2	Relevansi tujuan pembelajaran dengan kurikulum	90
3	Cakupan tujuan pembelajaran	90
4	Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran	90
5	Interaktivitas	100
6	Pemberian motivasi belajar	100
7	Kontekstualitas dan aktualitas	90
8	Kelengkapan bahan belajar	80
9	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	100
10	Kedalaman materi	90
11	Kemudahan untuk dipahami	100
12	Sistematis dan jelas	90
13	Kejelasan materi, contoh dan latihan	90
14	Konsistensi evaluasi berdasarkan tujuan pembelajaran	90
15	Ketepatan alat evaluasi	90
16	Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi	70
Rata-Rata		91
<i>percentage of agreement (R)</i>		96
Aspek Komunikasi Visual		
1	Komunikatif	90
2	Kreatif dalam penyajian	90
3	Sederhana dan memikat	80
4	Audio	90

Tabel III (lanjutan). Hasil evaluasi ahli media.

No.	Kriteria	Persentase (%)
5	Visual	100
6	Media bergerak	90
7	Tampilan interaktif	90
Rata-Rata		90
<i>percentage of agreement (R)</i>		95

Ahli media dari aspek rekayasa perangkat lunak memberikan nilai 84%, yang berarti termasuk kategori baik dengan nilai reliabilitas $R = 92\%$ atau $\geq 75\%$ yang berarti reliabel. Adapun saran dari ahli media dari aspek ini, yaitu perlu adanya sosialisasi penggunaan program OpenOffice.org Impress, karena program ini kurang dikenal dikalangan guru maupun peserta didik. Berdasarkan hasil penilaian ahli media, dari aspek desain pembelajaran, yaitu 91% sangat baik dengan nilai reliabilitas $R = 96\%$ ($R \geq 75\%$) yang berarti reliabel. Adapun kekurangan media dari aspek ini menurut validator yaitu perlunya pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi, meskipun media pembelajaran yang dibuat sudah dilengkapi dengan LKS disertai dengan pertanyaan terkait hasil pengamatan dengan mendasar pada tujuan percobaan. Berdasarkan hasil penilaian ahli media, dari aspek komunikasi visual yaitu 90% sangat baik dengan nilai reliabilitas menghasilkan $R = 95\%$ ($R \geq 75\%$) yang berarti reliabel. Adapun saran dari validator pada aspek ini yaitu perlu melanjutkan penelitian dengan mengujicobakan pada peserta didik untuk mengetahui keefektifan media, serta memperkenalkan kepada guru-guru terutama penggunaan program OpenOffice.org, sehingga tidak lagi adanya indikasi penggunaan perangkat lunak ilegal. Sebagaimana menurut Lakhani dan Jhunjhunwala (2008) bahwa penggunaan program *open source* terutama dalam bidang pendidikan sangat penting karena diharapkan dapat diakses secara bebas sehingga tercipta komunitas belajar.

Tabel IV. Hasil evaluasi ahli materi.

No.	Kriteria	Persentase (%)
Aspek Kualitas Isi		
1	Kesesuaian materi dalam media pembelajaran dengan kurikulum	80
2	Kesesuaian materi dengan standar kompetensi	80
3	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar	80
4	Kelengkapan materi dalam media pembelajaran	60
Rata-Rata		75
<i>percentage of agreement (R)</i>		100
Aspek Kualitas Konstruksi		
1	Media pembelajaran dapat memberikan kesempatan belajar mandiri bagi peserta didik di rumah	80
2	Media pembelajaran dapat memotivasi peserta didik untuk belajar	80
3	Media pembelajaran dapat mempermudah pemahaman peserta didik terhadap materi dualisme gelombang partikel (hukum pergeseran Wien dan efek fotolistrik)	80
4	Media pembelajaran dapat digunakan sebagai alat bantu dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah	80
5	Media pembelajaran dapat meningkatkan kompetensi/keterampilan mengajar guru	80
Rata-Rata		80
<i>percentage of agreement (R)</i>		100
Aspek Kesesuaian Kognitif		
1	Dapat mengetahui hubungan antara suhu dengan intensitas	90
2	Dapat mengetahui hubungan antara panjang gelombang dengan suhu	90
3	Dapat menentukan konstanta pergeseran Wien	90
4	Dapat menentukan pergeseran warna-warna spektrum berdasarkan hukum pergeseran Wien	90
5	Dapat mengetahui prinsip efek fotolistrik	90
6	Dapat mengetahui hubungan antara energi foton dengan frekuensi foton dalam penentuan konstanta Planck	90
7	Dapat mengetahui penyebab timbulnya arus listrik pada rangkaian percobaan efek fotolistrik	90
8	Dapat mengetahui kapan suatu logam tidak mengeluarkan pancaran elektron	90
9	Dapat mengetahui hubungan antara energi kinetik elektron dengan energi foton dalam penentuan fungsi kerja	90
Rata-Rata		90
<i>percentage of agreement (R)</i>		89

Berdasarkan hasil penilaian ahli materi pada aspek kualitas isi diperoleh nilai yaitu 75% atau berada pada kategori baik dengan nilai reliabilitas $R = 100\%$ ($R \geq 75\%$) yang berarti reliabel. Adapun saran dari ahli materi pada aspek ini yaitu perlu disertai evaluasi pada media pembelajaran agar lebih interaktif lagi. Berdasarkan hasil penilaian ahli materi pada aspek kualitas konstruk diperoleh nilai yaitu atau berada pada kategori 80% baik dengan nilai reliabilitas $R = 100\%$ ($R \geq 100\%$) yang berarti reliabel. Berdasarkan hasil penilaian ahli materi pada aspek kesesuaian kognitif diperoleh nilai yaitu 90% atau berada pada kategori baik dengan reliabilitas $R = 89\%$ ($R \geq 75\%$) yang berarti reliabel.

Hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi menunjukkan hasil yang baik dari setiap komponen penilaian yang diajukan. Penilaian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dibuat baik dan dapat diterapkan dalam pembelajaran fisika. Dari perhitungan *percentage of agreement* (R) oleh 2 ahli pada setiap aspek yang diajukan, berada di atas 75% yang berarti bahwa instrumen tersebut reliabel atau cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Berbagai aspek yang disarankan dapat diperbaiki dan ditambahkan secara langsung karena melalui program *open source* dapat dengan mudah dimodifikasi dan disesuaikan sesuai kebutuhan. Sebagaimana menurut Koohang dan Harman (2005) bahwa penggunaan perangkat lunak *open source* sangat baik dalam perancangan media pembelajaran karena sifatnya yang terbuka sehingga dapat dengan mudah dimodifikasi dan diperbaiki.

Aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran dinilai dengan memberikan penilaian secara individu dalam setiap kelompok, kemudian dijumlahkan setiap skor individu untuk mengetahui rata-rata skor kelompok. Perolehan skor kelompok selanjutnya dikategorikan berdasarkan kriteria predikat setiap tim.

Tabel V. Predikat tiap kelompok berdasarkan rata-rata aktivitas tiap anggota kelompok.

Materi	Kelompok	Rata-Rata Skor Tim	Standar Rata-Rata	Predikat
Hukum Pergeseran Wien	1	15	$12 \leq x < 16$	Tim Hebat
	2	16	$16 \leq x \leq 20$	Tim Super
	3	12	$12 \leq x < 16$	Tim Hebat
	4	13	$12 \leq x < 16$	Tim Hebat
	5	11	$8 \leq x < 12$	Tim Baik
Efek Fotolistrik	1	16	$16 \leq x \leq 20$	Tim Super
	2	16	$16 \leq x \leq 20$	Tim Super
	3	12	$12 \leq x < 16$	Tim Hebat
	4	14	$12 \leq x < 16$	Tim Hebat
	5	14	$12 \leq x < 16$	Tim Hebat

Berdasarkan Tabel V terlihat bahwa setiap kelompok memperoleh predikat super, hebat, maupun baik. Hal ini dapat dilihat dari tidak adanya kelompok yang memiliki rata-rata skor aktivitas di bawah 8. Oleh karenanya, dapat dikatakan bahwa peserta didik aktif dalam kelompoknya. Skor aktivitas setiap peserta didik, disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi melalui program SPSS Tabel VI dan VII.

Tabel VI. Distribusi frekuensi aktivitas peserta didik pada materi Hukum Pergeseran Wien.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cummulative Percent
Valid	1,00	12	54,5	54,5	54,5
	2,00	2	9,1	9,1	63,6
	3,00	4	18,2	18,2	81,8
	4,00	4	18,2	18,2	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Tabel VII. Distribusi frekuensi aktivitas peserta didik pada materi Efek Fotolistrik.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cummulative Percent
Valid	1,00	7	31,8	31,8	31,8
	2,00	4	18,2	18,2	50,0
	3,00	6	27,3	27,3	77,3
	4,00	5	22,7	22,7	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Berdasarkan hasil analisis data aktivitas peserta didik secara individu diperoleh skor terendah 11 dan tertinggi 18 dari setiap pertemuan yang menunjukkan bahwa peserta didik aktif (baik). Secara keseluruhan skor rata-rata kelompok pada setiap pertemuan yaitu 13 dan 14 yang berada pada predikat tim hebat. Berdasarkan analisis aktivitas peserta didik yang diamati pada setiap kriteria yang diajukan diperoleh bahwa pada kriteria perhatian peserta didik terhadap penjelasan guru, sebagian besar peserta didik memenuhi kriteria baik, yaitu

memperhatikan, menyimak dan mencatat. Semua peserta didik senantiasa memperhatikan penjelasan guru dan menunjukkan aktivitas yang baik dalam kelompok. Mereka senantiasa bekerjasama dan diantaranya ada yang mengemukakan ide, menjawab pertanyaan teman, dan menghargai pendapat teman. Sebagaimana menurut Widyaningsih dan Yusuf (2015) bahwa aktivitas belajar kelompok dapat mengembangkan berbagai nilai-nilai karakter yang baik bagi peserta didik antara lain sikap disiplin, kerja keras, mandiri, rasa ingin tahu, jujur dan berkerja sama. Pada kriteria kemampuan peserta didik mengemukakan pendapat, terlihat antusias mereka namun masih ada beberapa peserta didik yang belum mudah memahami. Hal inilah yang mengindikasikan bahwa tidak semua peserta didik mampu mengemukakan pendapat mereka dengan benar karena berbagai faktor yang mempengaruhi. Hal ini kemungkinan terjadi karena kondisi peserta didik yang belum terbiasa dengan sistem pembelajaran yang berpusat pada peserta didik karena pada umumnya pembelajaran berlangsung dengan berpusat pada guru. Alternatif pemecahan yang dapat dilakukan adalah hendaknya guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan yang dimiliki dan hendaknya guru menempatkan diri sebagai motivator dan fasilitator yang baik. Pada kriteria kemampuan peserta didik memanfaatkan waktu, semua peserta didik datang tepat waktu namun masih terdapat peserta didik yang belum dapat menyelesaikan tugas tepat waktu, sebagaimana menurut Munir (2008) bahwa peserta didik memiliki cara yang berbeda dalam memahami informasi, perbedaan ini tergantung pada teori belajar yang lebih disukai, nama dan jumlah gaya belajar yang berbeda. Pada kriteria kemampuan peserta didik menarik kesimpulan, sebagian besar peserta didik menyimpulkan dengan logis dan sesuai dengan tujuan pembelajaran, namun terdapat juga yang tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran. Pencapaian skor aktivitas tiap aspek merata di masing-masing kelompok hanya terdapat 4 s.d 5 orang yang memiliki nilai terendah dari lainnya yaitu 11.

Berdasarkan analisis aktivitas peserta didik dalam kelompoknya diperoleh gambaran bahwa peserta didik responsif terhadap penjelasan guru, aktif berdiskusi dalam kelompok, mengemukakan pendapat dengan baik, mampu mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari, efisien dalam pemanfaatan waktu, dan membangun ide yang logis serta menarik simpulan dengan akurat. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media *open source* mampu mengaktifkan peserta didik. Pembelajaran berbasis media *open source* memberikan peluang kepada peserta didik untuk dapat bereksplorasi, sehingga sangat memungkinkan mereka untuk selalu beraktivitas, bukan hanya mendengarkan dan mencatat, sesuai dengan yang diungkapkan Sardiman (2001) bahwa aktivitas peserta didik dalam belajar hendaknya mencakup aktivitas yang bersifat fisik (jasmani) dan mental (rohani). Lebih lanjut Munir (2008) bahwa aktivitas peserta didik dalam kegiatan belajar berbasis media komputer meliputi berbagai kegiatan yang setidaknya membuat peserta didik aktif, yaitu *visual activities* (membaca, memperhatikan gambar, percobaan, pekerjaan orang lain), *oral activities* (menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat), *listening activities* (mendengarkan uraian, percakapan, diskusi), *writing activities* (menuliskan cerita, laporan, menyalin), *drawing activities* (menggambar, membuat grafik, peta diagram, pola), *motor activities* (melakukan percobaan, model, memelihara), *mental activities* (menganggap, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan), dan *emotional activities* (menaruh minat, merasa bosan, gembira, berani, tenang, gugup). Meskipun secara keseluruhan penggunaan media *open source* dalam pembelajaran diperoleh hasil yang efektif dan efisien. Namun, media *open source* perlu terus dikembangkan sehingga kualitas media lebih baik dan mutakhir. Oleh karena itu, sumbangsih berbagai pihak sangat diperlukan terutama kepada pengembang program *open source* berupa saran dan masukan demi perbaikan berbagai fitur program. Sebagaimana menurut Sonnenburg, dkk (2007) bahwa masukan dari pengguna sangat dibutuhkan terutama kepada pengembang program *open source* sehingga dapat menyediakan berbagai perangkat lunak yang lebih baik dan dapat digunakan secara bebas.

Penilaian persepsi peserta didik diperoleh dengan menganalisis lembar kuesioner persepsi peserta didik yang diberikan pada akhir proses pembelajaran. Hasil analisis persepsi peserta didik tersaji pada Tabel VIII.

Tabel VIII. Hasil kuesioner persepsi peserta didik.

No.	Kriteria	Persentase (%)
1.	Efektif dan efisien dalam penggunaan maupun pengembangan media pembelajaran.	94
2.	Mudah menjalankan animasi yang terdapat pada media pembelajaran OpenOffice.org Impress.	95
3.	Tertarik dengan tampilan simulasi media pembelajaran OpenOffice.org Impress.	93
4.	Pemilihan warna yang sesuai dalam media OpenOffice.org Impress sehingga mudah diamati setiap detail informasi yang disampaikan.	90
5.	Senang belajar dengan bantuan media OpenOffice.org Impress.	95
6.	Simulasi yang ditampilkan pada media OpenOffice.org Impress sesuai dengan materi pembelajaran.	90
7.	Materi pembelajaran yang disampaikan sistematis.	88
8.	Media Pembelajaran berbasis OpenOffice.org Impress bersifat interaktif (terdapat navigasi untuk dijalankan)	87

Tabel VIII (lanjutan). Hasil kuesioner persepsi peserta didik.

No.	Kriteria	Persentase (%)
9.	Mudah memahami materi pelajaran dengan menggunakan media OpenOffice.org Impress	94
Rata-Rata		92

Persepsi peserta didik setelah diberi perlakuan berupa penerapan pembelajaran berbasis media *open source* menunjukkan hasil yang sangat setuju (92%), tidak ada peserta didik yang memberikan penilaian tidak setuju dari setiap kriteria yang diajukan. Peserta didik menyukai tampilan media pembelajaran OpenOffice.org Impress, mudah menjalankan media, mudah memahami materi pelajaran, serta senang belajar dengan media *open source* OpenOffice.org Impress. Berdasarkan komentar peserta didik pada kuesioner persepsi yang dibagikan, sebagian besar merasa senang dan mudah dalam menjalankan simulasi media OpenOffice.org Impress dalam mempelajari konsep fisika, sehingga mereka mengharapkan dapat diterapkan pada mata pelajaran yang lainnya. Hal ini sejalan dengan Azis dan Yusuf (2013) bahwa penggunaan media simulasi komputer yang menuntut aktivitas peserta didik, lebih banyak memberikan kesempatan kepada mereka untuk membangun sendiri konsep dan pengetahuan sehingga mereka dapat mengkaji lebih banyak informasi terkait materi yang dipelajari. Lebih lanjut Kumar dan Lamba (2013) menyatakan bahwa melalui media *open source* dapat memberikan kesan yang baik bagi guru maupun peserta didik dalam pembelajaran karena kelengkapan dan kemudahan dalam akses dan penggunaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil validasi oleh ahli media, materi, dan praktisi menunjukkan hasil yang baik dari setiap komponen penilaian yang diajukan. Penilaian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dibuat baik dan dapat diterapkan dalam pembelajaran fisika. Berdasarkan perhitungan *percentage of agreement* (R) oleh validator pada setiap aspek yang diajukan, berada di atas 75% yang berarti bahwa instrumen tersebut reliabel. Berbagai aspek yang disarankan dapat diperbaiki dan ditambahkan secara langsung karena melalui media *open source* dapat dengan mudah dimodifikasi dan disesuaikan sesuai kebutuhan.

Aktivitas peserta didik selama pembelajaran yaitu peserta didik responsif terhadap penjelasan guru, berdiskusi secara aktif, mengemukakan pendapat dengan lancar, mampu mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari, efisien dalam pemanfaatan waktu, dan membangun ide serta menarik simpulan dengan logis dan akurat (tidak ada peserta didik yang mendapatkan nilai 1 dari setiap kriteria yang diajukan). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan mampu mengaktifkan peserta didik. Pembelajaran berbasis media *open source* memberikan peluang kepada peserta didik untuk bereksplorasi secara aktif.

Persepsi peserta didik terhadap penerapan media *open source* pada mata pelajaran fisika yang diajarkan adalah 92% (sangat setuju). Peserta didik tertarik dengan tampilan simulasi media pembelajaran, mudah dalam menjalankan simulasi interaktif, mudah memahami materi pelajaran, Serta senang belajar dengan bantuan media *open source*.

Adapun hal-hal yang dapat disarankan yaitu hendaknya dalam kegiatan pembelajaran guru memperhatikan kesesuaian gaya belajar peserta didik. Terdapat peserta didik yang memiliki gaya belajar audio, maka kemungkinan tepat jika menggunakan media audio dalam pembelajaran. Jika gaya belajar peserta didik visual maka pembelajaran dengan media visualisasi sangat tepat diterapkan. Begitu pula dengan gaya belajar kinestetik. Pentingnya penyesuaian gaya belajar ini karena akan sangat berpengaruh terhadap tingkat penerimaan materi pelajaran oleh peserta didik.

Sosialisasi penggunaan program aplikasi *open source* di lingkungan pendidikan sangat penting untuk menghindari penggunaan aplikasi bajakan. Berbagai macam aplikasi *open source* yang dipaketkan dengan Linux mulai dari tingkat TK, SD, SMP, dan SMA, maupun tingkat Universitas yang siap pakai, seperti terdapat pada Edubuntu (salah satu varian Ubuntu Linux).

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., 2009, "Pengembangan media pembelajaran interaktif mata kuliah Medan Elektromagnetik", *Jurnal Edukasi Elektro*, 5(1), 11-18.
- Azis, A., dan Yusuf, I, 2013, "Aktivitas dan persepsi peserta didik dalam implementasi laboratorium virtual pada materi Fisika Modern di SMA", *Berkala Fisika Indonesia*, 5(2), 37-42.

- Borich, G.D., 2015, "Observation skills for effective teaching: research-based practice", London dan New York: Routledge.
- Gozali, F., dan Billion, L., 2012, "Pemanfaatan teknologi open source dalam pengembangan proses belajar jarak jauh di perguruan tinggi", *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, **1**(1), 47-57.
- Koohang, A., dan Harman, K., 2005, "Open source: a metaphor for e-learning", *Informing Science Journal*, **8**(1), 75-86.
- Kumar, D., dan Lamba, S.C., 2013, "Open source software evaluation model for learning management system", *International Journal of Emerging Trends & Technology in Computer Science (IJETTCS)*, **2**(4), 62-72.
- Lakhan, S.E., dan Jhunjhunwala, K., 2008, "Academia has adopted open source software for some online learning initiatives because it addresses persistent technical challenges", *Educause Quarterly*, **31**(2), 32-40.
- Mumu, J., Prahmana, R.C.I., dan Tanujaya, B., 2017, "Construction and reconstruction concept in Mathematics Instruction", *Journal of Physics: Conference Series*, **943** (2017) 012011, 1-7.
- Munir, 2008, "Kurikulum berbasis informasi dan komunikasi", Bandung: Alfabeta.
- Ngatmono, D., Riasti, B.K., dan Sasongko, D., 2015, "Membangun sistem operasi mandiri berbasis open source dengan metode remaster", *Indonesian Journal on Networking and Security*, **4**(3), 39-47.
- Riduwan, 2011, "Skala pengukuran variabel-variabel penelitian", Bandung: Alfabeta.
- Rofiq, M., dan Jatmika, S., 2012, "Aplikasi electronic learning (e-learning) berbasis open source dalam proses belajar mengajar di STMIK Asia Malang", *Jurnal JITIKA*, **6**(1), 52-65.
- Sardiman, 2001, "Interaksi dan motivasi belajar mengajar", Jakarta: PT Raja.
- Sonnenburg, S., Braun, M.L., Cheng, S.O., Bengio, S., Bottou, L., Holmes, G., Yann, L., Muller, K.R., Pereira, F., Rasmussen, C.E., Ratsch, G., Scholkopf, B., Smola, A., Vincent, P., Weston, J., dan Williamson, R.C., 2007, "The need for open source software in Machine Learning", *Journal of Machine Learning Research*, **8**(2007) 2443-2466.
- Sutrisno, 2012, "Kreatif mengembangkan aktivitas pembelajaran berbasis TIK", Jakarta: Referensi.
- Trianto, 2007, "Model-model pembelajaran inovatif berorientasi konstruktivistik", Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Tanujaya, B, 2017, "Application of assessment as learning in Mathematics Instruction", *Proceedings of the 5th South East Asia Development Research (SEA-DR) International Conference 2017*, 140-143.
- Widyaningsih, S.W., dan Yusuf, I, 2015, "Penerapan pembelajaran listrik dinamis model kooperatif tipe STAD menggunakan pendekatan CTL dengan integrasi nilai-nilai karakter terhadap aktivitas dan hasil belajar peserta didik", *Jurnal Pancaran Pendidikan*, **4**(2), 223-234.
- Yusuf, I., dan Subaer, 2013, "Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis media laboratorium virtual pada materi Dualisme Gelombang Partikel di SMA Tut Wuri Handayani Makassar" *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, **2**(2), 189-194.
- Yusuf, I., Widyaningsih, S.W., dan Purwati, D., 2015, "Pengembangan perangkat pembelajaran Fisika Modern berbasis media laboratorium virtual berdasarkan paradigma pembelajaran abad 21 dan Kurikulum 2013", *Jurnal Pancaran Pendidikan*, **4**(2), 189-200.