

PENGEMBANGAN SIMULASI PRAKTIKUM EFEK FOTOLISTRIK DENGAN PENDEKATAN INKUIRI

Agus Setiawan*, Agus Suyatna, Abdurrahman
Pendidikan Fisika FKIP Unila, Jl.Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung
* Email: setiawana456@yahoo.co.id

Abstract : *The Development of Practicum Simulation of Photoelectric Effect with Inquiry Approach.* The purposes of this research were to develop the student worksheet with inquiry approach and to know the attractiveness, easiness, expediency and effectiveness of the practicum simulation of photoelectric effects. The method used was research and development by Dick and Carry, includes analysis, design, development, implementation and evaluation. The results of practicum simulation of photoelectric effects development research in MAN 1 Metro at class XII obtained the score of attractiveness was 3.10 (attractive), easiness was 2.77 (easy), and expediency was 2.70 (beneficial) and the use of practicum simulation on the learning was effective because 77% of students got score more than 75.

Abstrak: Pengembangan Simulasi Praktikum Efek Fotolistrik dengan Pendekatan Inkuiri. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan simulasi praktikum efek fotolistrik berbantuan lembar kerja siswa dengan pendekatan inkuiri dan mengetahui kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, serta keefektifan simulasi praktikum efek fotolistrik. Metode yang digunakan yaitu *research and developmen* dari Dick and Carry, meliputi analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil dari penelitian pengembangan simulasi praktikum efek fotolistrik yang dilakukan di MAN 1 Metro kelas XII diperoleh skor kemenarikan 3,10 (menarik), kemudahan 2,77 (mudah) dan kemanfaatan 2,70 (bermanfaat), serta penggunaan simulasi praktikum efek fotolistrik pada pembelajaran dikatakan efektif karena 77% siswa mendapat nilai di atas 75.

Kata kunci: efek fotolistrik, inkuiri, pengembangan, praktikum, simulasi

PENDAHULUAN

Memahami fisika tidak hanya dengan membaca teori atau hukum-hukum fisika melainkan juga dengan melakukan praktik atau kegiatan mengamati secara langsung suatu fenomena sehingga dapat menjelaskan permasalahan fisika yang ada. Pada dasarnya siswa dapat belajar dengan lebih mudah tentang sesuatu hal yang nyata dan dapat diamati melalui panca inderanya. Dengan menggunakan pengalamannya siswa sedikit demi sedikit dapat mengembangkan kemampuannya untuk memahami konsep-konsep suatu ilmu.

Namun, tidak semua materi fisika dapat dipahami dengan mengamati suatu fenomena secara langsung baik dari alam maupun melalui alat praktikum. Hal tersebut dapat menghambat siswa dalam memahami konsep-konsep

fisika dan pembelajaran fisika kurang menarik.

Berdasarkan angket yang diberikan kepada guru MAN 1 Metro diketahui bahwa pembelajaran fisika untuk materi yang abstrak hanya diberikan penjelasan tanpa dilakukan kegiatan praktikum. Penjelasan yang disampaikan didukung dengan animasi dan gambar yang diunduh dari internet. Berdasarkan angket yang diberikan kepada siswa MAN 1 Metro diketahui bahwa 90% siswa tertarik untuk belajar fisika. Namun, pembelajaran yang diberikan guru belum maksimal karena 73,33% menyatakan tidak dilakukan praktikum di akhir/ di saat pembahasan setiap materi. Sedangkan untuk materi yang dilakukan kegiatan praktikum 70% siswa merasa kesulitan dalam melakukan praktikum. Sehingga guru

dan siswa sejutu bila dikembangkan program simulasi praktikum.

Dalam pembelajaran fisika, simulasi praktikum diperlukan sebagai media untuk menggantikan pengamatan atau percobaan yang tidak dapat dilakukan secara langsung, sebagai contoh praktikum efek fotolistrik. Di sekolah, praktikum efek fotolistrik tidak dapat dilakukan. Hal tersebut dikarenakan tidak adanya alat untuk melakukan praktikum efek fotolistrik. Alat praktikum efek fotolistrik memerlukan tegangan yang tinggi sehingga tidak dapat langsung menggunakan sumber tegangan dari PLN. Praktikum efek fotolistrik menggunakan generator khusus sebagai sumber tegangan. Selain itu, dalam pengadaan alat praktikum efek fotolistrik diperlukan biaya yang sangat mahal. Namun materi efek fotolistrik memerlukan percobaan agar siswa dapat memahami hubungan antar besaran-besaran dalam efek fotolistrik seperti hubungan frekuensi cahaya dengan kecepatan elektron, hubungan frekuensi cahaya dengan arus yang ditimbulkan, dan hubungan intensitas dengan energi kinetik elektron.

Simulasi akan membantu siswa dalam memahami konsep-konsep fisika. Selain itu, simulasi praktikum juga dapat membuat pembelajaran fisika lebih menarik sehingga siswa tidak mudah bosan dalam belajar. Metode simulasi menurut Anitah (2007: 5.22) merupakan salah satu metode pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran kelompok. Proses pembelajaran yang menggunakan metode simulasi cenderung objeknya bukan benda atau kegiatan yang sebenarnya, melainkan kegiatan mengajar yang bersifat pura-pura.

Penggunaan laboratorium virtual (simulasi praktikum) menurut Cengiz (2010) dapat mengatasi beberapa

masalah yang dihadapi terkait peralatan laboratorium yang kurang memadai dan memberikan kontribusi positif dalam mencapai tujuan pembelajaran. Laboratorium virtual menurut Maliza, et. al dalam Yusuf dan Subaer (2013) merupakan salah satu media pembelajaran yang berhubungan dengan TIK. TIK memiliki peran penting sebagai salah satu sumber belajar yang dapat dimanfaatkan oleh guru maupun peserta didik dalam memperoleh pengetahuan secara efektif dan efisien.

Pengembangan simulasi praktikum dilengkapi dengan metode pendekatan agar lebih mudah dipahami oleh siswa. Dalam hal ini, peneliti menggunakan pendekatan inkuiri. Pembelajaran berbasis inkuiri menurut *Alberta Learning* dalam Sani (2014: 88) adalah suatu proses dimana siswa terlibat dalam pembelajaran, merumuskan masalah, dan menyelidiki sehingga siswa dapat membangun pemahaman, makna, dan pengetahuan baru.

Pembelajaran inkuiri menekankan kepada proses mencari dan menemukan. Materi pembelajaran tidak diberikan secara langsung. Peran peserta didik dalam strategi ini adalah mencari dan menemukan sendiri materi pelajaran, sedangkan pendidik berperan sebagai fasilitator dan pembimbing peserta didik untuk belajar. Pengajaran berdasarkan inkuiri diartikan oleh Hamalik (2004) adalah suatu strategi yang berpusat pada siswa dimana siswa dihadapkan ke dalam suatu masalah kemudian mencari jawaban melalui suatu prosedur yang digariskan secara jelas dan struktural. Dengan menitikberatkan pada proses menemukan langsung oleh siswa, maka penguasaan konsep tentang listrik dinamis dapat ditingkatkan sehingga kemampuan pemecahan masalah siswa diharapkan juga dapat meningkat.

Secara umum Sanjaya (2012: 199) mengemukakan bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan strategi pembelajaran inkuiri dapat mengikuti enam langkah yaitu 1) orientasi, pada langkah ini guru mengondisikan agar siswa siap melaksanakan proses pembelajaran; 2) merumuskan masalah, langkah yang membawa siswa pada suatu persoalan; 3) merumuskan hipotesis, merumuskan jawaban sementara dari suatu permasalahan yang sedang dikaji; 4) mengumpulkan data, aktivitas menjangring informasi yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis yang diajukan; 5) menguji hipotesis, proses menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data dan informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data; dan 6) merumuskan kesimpulan, proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka perlu dikembangkan simulasi praktikum efek fotolistrik dengan dengan pendekatan inkuiri di MAN 1 Metro dengan tujuan yaitu: (1) Menghasilkan simulasi praktikum efek fotolistrik berbantuan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan pendekatan inkuiri; (2) Mendeskripsikan kemenarikan, kemanfaatan, dan kemudahan simulasi praktikum efek fotolistrik hasil pengembangan; (3) Mendeskripsikan keefektifan simulasi praktikum efek fotolistrik berbantuan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan pendekatan inkuiri.

METODE

Metode penelitian ini yaitu *research and development* (penelitian dan pengembangan). Pengembangan dilaksanakan berpedoman pada desain penelitian pengembangan media menurut ADDIE yang dikembangkan oleh

Dick and Carry dalam Mulyatiningsih (2012). Prosedur penelitian meliputi 5 tahapan yaitu: 1) *analyze* (analisis); 2) *design* (desain); 3) *development* (pengembangan); 4) *implementation* (implementasi); dan 5) *evaluation* (evaluasi).

Subjek evaluasi terdiri atas ahli bidang isi atau materi, ahli media atau desain, dan uji satu lawan satu. Uji ahli materi dilakukan oleh ahli bidang isi materi untuk mengevaluasi isi materi pembelajaran pada simulasi praktikum dan uji ahli desain dilakukan oleh salah seorang dosen Pendidikan Fisika Unila yang ahli dalam bidang teknologi pendidikan untuk mengevaluasi desain simulasi praktikum. Uji satu lawan satu diambil sampel penelitian yang dapat mewakili populasi target dari media yang dibuat.

Data dalam penelitian pengembangan ini, menggunakan tiga metode pengumpulan data yaitu: metode observasi, metode angket, dan metode tes. Metode observasi dilakukan untuk mengetahui kelengkapan sarana dan prasarana di sekolah, seperti ketersediaan media dan sumber belajar, dan laboratorium. Metode angket digunakan untuk mengetahui kebutuhan simulasi praktikum di MAN 1 Metro yang diberikan kepada guru dan siswa. Metode angket juga digunakan sebagai instrumen uji ahli serta penilaian oleh siswa terhadap produk untuk mengetahui kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan dari produk. Metode tes untuk mengetahui tingkat keefektifan suatu produk sebagai media pembelajaran.

Teknik analisis data dilakukan dengan berpedoman pada teknik analisis data menurut Suyanto dan Sartinem (2009: 227) dapat dilihat pada Tabel 1. Instrumen yang digunakan memiliki empat pilihan jawaban,

Tabel 1. Skor Penilaian Terhadap Pilihan Jawaban

Pilihan Jawaban			Skor
Uji Kemeranian	Uji Kemudahan	Uji Kemanfaatan	
Sangat Menarik	Sangat Mudah	Sangat Bermanfaat	4
Menarik	Mudah	Bermanfaat	3
Cukup Menarik	Cukup Mudah	Cukup Bermanfaat	2
Tidak Menarik	Tidak Mudah	Tidak Bermanfaat	1

Tabel 2. Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas

Skor Penilaian	Rentang 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

maka skor penilaian total dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Skor Penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{nilai skor tertinggi}} \times 4$$

Hasil dari skor penilaian tersebut dicari rata-ratanya dari sejumlah subyek sampel uji coba kemudian dikonversikan ke dalam pernyataan penilaian kualitatif untuk menentukan kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk yang dihasilkan berdasarkan pendapat pengguna.

Hasil nilai konversi ini diperoleh dengan melakukan analisis secara deskriptif terhadap skor penilaian yang diperoleh. Pengkonversian skor menjadi pernyataan penilaian menurut Suyanto dan Sartinem (2009: 227) dapat dilihat dalam Tabel 2.

Untuk keefektifan produk dapat dilihat dari jumlah siswa yang telah lulus KKM. Besarnya KKM di MAN 1 Metro yaitu 75. Apabila 75% siswa telah memperoleh nilai lebih dari sama dengan 75, maka produk yang

telah dikembangkan efektif sebagai media pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengembangan yang dilakukan di MAN 1 Metro Kota Metro adalah simulasi praktikum efek fotolistrik dengan pendekatan inkuiri. Desain pengembangan yang digunakan yaitu desain pengembangan ADDIE oleh Dick and Carry dalam Mulyatiningsih (2012). Prosedur pengembangan meliputi 5 tahap yaitu: (1) *analyze* (analisis), (2) *design* (desain), (3) *development* (pengembangan), (4) *implementation* (implementasi), dan (5) *evaluation* (evaluasi).

Adapun rincian tiap-tiap tahap penelitian pengembangan yang dilakukan sebagai berikut:

Analyze (analisis)

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan terhadap simulasi praktikum yang akan dikembangkan dengan menggunakan angket. Angket diberikan kepada guru dan siswa untuk melihat sejauh mana simulasi praktikum efek fotolistrik yang dikembangkan diperlukan dalam pembelajaran di MAN 1 Metro Kota Metro.

Berdasarkan hasil analisis angket yang diberikan kepada guru diperoleh bahwa untuk materi yang abstrak seperti fisika modern tidak dilakukan praktikum karena keterbatasan alat di laboratorium. Guru hanya memberikan penjelasan dan gambar tentang materi.

Sedangkan berdasarkan hasil analisis angket yang diberikan kepada siswa diperoleh bahwa 73,33% siswa menyatakan belum dilakukan praktikum untuk setiap materi dan 70% siswa merasa kesulitan dalam melakukan praktikum. Berdasarkan hasil kedua angket, maka dapat diketahui bahwa diperlukan simulasi praktikum yang dapat menunjang dan menjadi media alternatif dalam pembelajaran fisika pada materi efek fotolistrik.

Design (desain/perancangan)

Pada tahap ini dilakukan perancangan simulasi praktikum efek fotolistrik dengan pendekatan inkuiri. Selain itu dilakukan pula perancangan panduan dalam menggunakan program simulasi praktikum efek fotolistrik yang berbentuk Lembar Kerja Siswa (LKS).

Desain program simulasi yang dikembangkan sebagai berikut.

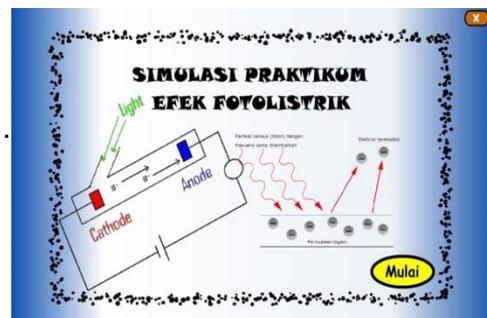
1. Sampul program simulasi efek fotolistrik.

Pada sampul ini terdapat judul, gambar dari rangkaian efek fotolistrik dan juga terdapat tombol “Mulai” untuk masuk pada jendela praktikum. Desain sampul simulasi dapat dilihat pada Gambar 1.

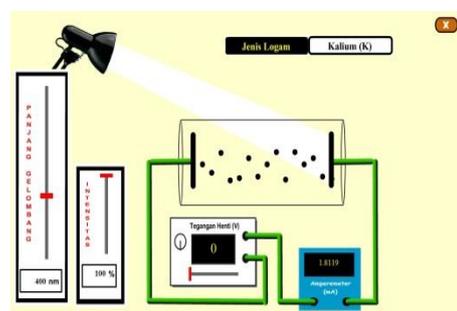
2. Jendela percobaan simulasi efek fotolistrik

Bagain ini merupakan jendela dimana siswa melakukan percobaan. Pada bagian ini terdapat rangkaian percobaan efek fotolistrik yang dilengkapi dengan tombol-tombol untuk mengatur beberapa besaran seperti panjang gelombang, intensitas, dan tegangan henti. Terdapat pula tombol “Jenis Logam” untuk memilih jenis logam yang akan digunakan dalam percobaan. Desain jendela percobaan simulasi

efek fotolistrik dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Desain sampul simulasi efek fotolistrik



Gambar 2. Jendela percobaan simulasi efek fotolistrik.

Development (pengembangan)

Tahap ini merupakan tahap produksi simulasi praktikum dengan menggunakan *software* komputer *Macromedia Flash 8*. Hasil akhir produk berupa program simulasi praktikum dengan format *.exe*. Simulasi praktikum ini merupakan media alternatif untuk melakukan praktikum secara virtual.

Kemudian produk yang telah dikembangkan di uji kelayakannya dengan 2 tahap uji, yaitu uji ahli dan uji satu lawan satu. Pertama yaitu uji ahli yang dilakukan oleh dosen terhadap kelayakan produk dari segi desain dan materi. Hasil uji ahli tersebut menunjukkan bahwa simulasi praktikum yang telah dikembangkan telah layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan saran perbaikan sebagai berikut.

1. Jenis *font* yang digunakan sebaiknya jangan *Times New Roman*.
2. Upayakan ketika ada perubahan panjang gelombang, warna sinar menyesuaikan.
3. Ketika intensitas berubah, maka terang gelapnya sinar menyesuaikan.
4. Perbaiki Petunjuk 1 pada Lembar kerja siswa.

Kemudian dilakukan uji satu lawan satu untuk mengetahui kemenarikan, kemudahan dan kemanfaatan produk yang telah dihasilkan. Uji satu lawan satu ini dilakukan pada enam siswa. Enam orang siswa tersebut melakukan pembelajaran menggunakan produk yang telah dikembangkan dan diminta memberikan penilaian terhadap produk tersebut dengan aspek penilaian kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan. Hasil yang diperoleh dari uji satu lawan satu dapat dilihat pada Tabel 3.

Implementation (implementasi)

Langkah berikutnya adalah uji coba produk kepada siswa kelas XII IPA3 MAN 1 Metro Kota Metro. Siswa melakukan praktikum efek fotolistrik dengan menggunakan simulasi yang telah dikembangkan sesuai langkah-langkah pada Lembar Kerja Siswa (LKS) yang juga telah dikembangkan. Uji coba dilakukan sebanyak 2 kali

pertemuan. Uji lapangan dikenakan kepada 31 siswa.

Evaluation (evaluasi)

Setelah dilakukan uji coba, maka dilakukan evaluasi. Tahap ini dilakukan untuk melihat kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, serta keefektifan produk yang telah dikembangkan. Pertama, siswa diberi beberapa soal yang harus diselesaikan untuk menguji keefektifan produk berdasarkan hasil belajar siswa menggunakan produk. Hasil uji efektifitas dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan data di atas, diperoleh hasil lebih dari 75% siswa mendapatkan nilai akhir di atas KKM, yaitu sebanyak 24 siswa dari jumlah seluruh siswa sebanyak 31 siswa dengan persentase 77%. Hal ini menunjukkan bahwa simulasi efek fotolistrik layak dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran. Adapun hasil uji kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Hasil Uji Efektifitas setelah siswa belajar menggunakan produk.

Keterangan	Nilai
Nilai Tertinggi	100,00
Nilai Terendah	65,00
Nilai Rata-rata	80,65
Persentase Ketuntasan	77%

Tabel 3. Hasil Penilaian Siswa Dalam Uji Satu Lawan Satu Terhadap Produk

Aspek Penilaian	Simulasi		LKS	
	Skor	Katagori	Skor	Katagori
Kemenarikan	2,83	Menarik	2,67	Menarik
Kemudahan	2,67	Mudah	2,58	Mudah
Kemanfaatan	2,67	Bermanfaat	2,56	Bermanfaat

Tabel 5. Hasil Uji Kemenarikan Kemudahan, dan Kemanfaatan produk.

Aspek Penilaian	Simulasi		LKS	
	Skor	Katagori	Skor	Katagori
Kemenarikan	3,10	Menarik	3,02	Menarik
Kemudahan	2,77	Mudah	2,73	Mudah
Kemanfaatan	2,70	Mudah	2,74	Bermanfaat

Kesesuaian simulasi praktikum dengan tujuan pengembangan

Tujuan utama penelitian pengembangan ini adalah membuat program simulasi praktikum efek fotolistrik dengan pendekatan inkuiri dengan harapan dapat memecahkan masalah keterbatasan sarana praktikum materi efek fotolistrik.

Simulasi praktikum yang dibuat telah melalui beberapa tahapan proses salah satunya proses evaluasi formatif. Evaluasi formatif meliputi: uji ahli materi, uji ahli desain, dan uji satu lawan satu. Berdasarkan hasil dari ketiganya, terdapat beberapa saran perbaikan seperti yang sudah diterangkan pada tahapan penelitian. Setelah simulasi praktikum diperbaiki sesuai dengan rekomendasi maka simulasi praktikum siap diujikan sesuai dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Kurikulum 2013 yang harus dicapai. Produk yang dihasilkan digunakan sebagai alternatif media untuk melakukan praktikum dikarenakan keterbatasan sarana praktikum di MAN 1 Metro Kota Metro.

Simulasi pratikum yang telah dikembangkan memiliki beberapa kelebihan, yaitu: a) Dalam simulasi praktikum yang telah dikembangkan terdapat cukup banyak jenis logam yang dapat digunakan sehingga siswa memiliki banyak banyak pembandingan dalam menganalisis hasil percobaan untuk menemukan konsep; b) simulasi praktikum disusun secara sistematis

sehingga memudahkan pengguna dalam mengoperasikan secara mandiri; c) simulasi praktikum yang dikembangkan berupa *output* program dengan format *.exe* yang merupakan format untuk suatu program sehingga dapat diputar pada laptop atau komputer manapun; d) simulasi praktikum efek fotolistrik disertai dengan Lembar Kerja Siswa berbasis inkuiri yang di dalamnya terdapat langkah-langkah dan pertanyaan yang harus diselesaikan oleh siswa secara mandiri sehingga siswa lebih aktif.

Akan tetapi, simulasi praktikum yang dikembangkan juga memiliki beberapa kekurangan, yaitu: a) ada simulasi praktikum, perubahan panjang gelombang belum mampu menunjukkan perubahan warna sinar; b) simulasi praktikum yang dikembangkan baru diujikan pada kelompok skala kecil sehingga belum benar-benar teruji keefektifannya untuk kelompok skala besar.

Kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan simulasi praktikum yang dikembangkan

Uji kemenarikan kemudahan, dan kemanfaatan untuk menilai simulasi efek fotolistrik dan lembar kerja siswa (LKS) yang telah dikembangkan yang diberikan pada 31 siswa kelas XII MAN 1 Metro Kota Metro. Uji kemenarikan simulasi efek fotolistrik terdapat 3 poin pertanyaan yang diperoleh hasil yaitu poin kemenarikan

simulasi sebagai media belajar dengan skor 3,03, poin tampilan latar dan tulisan dengan skor 3,35, dan poin kemenarikan desai simulasi dengan skor 2,90. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh skor rata-rata yaitu 3,10 dan jika dikonversikan pada pernyataan kualitas adalah menarik. Uji kemudahan simulasi efek fotolistrik terdapat 2 poin pertanyaan yang diperoleh hasil yaitu poin kemudahan penggunaan simulasi dengan skor 2,71, dan poin kemudahan bahasa yang digunakan untuk dipahami dengan skor 2,84. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh skor rata-rata yaitu 2,77 dan jika dikoversikan pada pernyataan kualitas adalah mudah. Uji kemanfaatan simulasi efek fotolistrik terdapat 3 poin pertanyaan yang diperoleh hasil yaitu poin kemanfaatan simulasi dalam meningkatkan minat belajar dengan skor 2,77, kemanfaatan simulasi dalam memahami materi efek fotolistrik dengan skor 2,90, dan poin kemanfaatan simulasi dalam membantu memecahkan masalah tentang efek fotolistrik dengan skor 2,42. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh skor rata-rata yaitu 2,70 dan jika dikoversikan pada pernyataan kualitas adalah bermanfaat.

Sedangkan uji kemenarikan Lembar Kerja Siswa (LKS) terdapat 2 poin pertanyaan yang diperoleh hasil yaitu poin kemenarikan Lember Kerja Siswa (LKS) dengan skor 2,97, dan poin kemenarikan penggunaan huruf dengan skor 3,06. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh skor rata-rata yaitu 3,02 dan jika dikonversikan pada pernyataan kualitas adalah menarik. Uji kemudahan Lembar Kerja Siswa (LKS) efek fotolistrik terdapat 2 poin pertanyaan yang diperoleh hasil yaitu poin kemudahan penggunaan Lembar Kerja Siswa dengan skor 2,77, dan poin kemudahan bahasa yang

digunakan untuk dipahami dengan skor 2,71. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh skor rata-rata yaitu 2,73 dan jika dikoversikan pada pernyataan kualitas adalah mudah. Uji kemanfaatan simulasi efek fotolistrik terdapat 3 poin pertanyaan yang diperoleh hasil yaitu poin kemanfaatan Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam mempermudah penggunaan simulasi efek fotolistrik dengan skor 3,03, kemanfaatan panduan dalam Lembar Kerja Siswa dalam mempermudah menggunakan simulasi dengan skor 2,39, dan poin kemanfaatan Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam membantu memahami materi efek fotolistrik dengan skor 2,81. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh skor rata-rata yaitu 2,74 dan jika dikoversikan pada pernyataan kualitas adalah bermanfaat. Hasil tersebut relevan dengan hasil penelitian oleh Chintia (2014) degna judul Pengembangan Suplemen Pembelajaran Fisika Gelombang Elektromagnetik Cahaya Sebagai Partikel Memanfaatkan Virtual Laboratorium dengan skor kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan masing-masing yaitu 3,19; 3,36; dan 3,1.

Keefektifan simulasi praktikum yang dikembangkan

Setelah dilakukan pembelajaran menggunakan simulasi efek fotolistrik yang telah dikembangkan, maka dilakukan evaluasi untuk mengetahui keefektifan dari simulasi tersebut. Hasil yang diperoleh dari evaluasi menunjukkan sebanyak 77% dari 31 siswa yaitu sebanyak 24 siswa telah lulus KKM dengan nilai rata-rata 80,65. Hal ini munjukkan bahwa simulasi yang telah dikembangkan efektif sebagai suatu media belajar karena simulasi dapat membantu guru dalam menyampaikan materi sehingga semua tujuan pembelajaran dapat

tercapai. Hasil tersebut relevan dengan hasil penelitian Putri (2013) dengan judul Pengembangan *Virtual Laboratory* Pada Materi Kinematika Dengan Analisis Vektor Dalam Pembelajaran Fisika Di Kelas XI SMA diperoleh sebesar nilai rata-rata setelah menggunakan virtual laboratory yaitu sebesar 80,15. Didukung juga oleh hasil penelitian Yusuf, dkk (2015) dengan judul Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Modern Berbasis Media Laboratorium Virtual Berdasarkan Paradigma Pembelajaran Abad 21 dan Kurikulum 2013 yang menunjukkan bahwa 80% siswa aktif dalam pembelajaran.

Simulasi efek fotolistrik yang telah dikembangkan dapat dikatakan efektif karena dengan menggunakan simulasi efek fotolistrik ini siswa melihat dengan jelas pengaruh satu besaran terhadap besaran lain dalam efek fotolistrik seperti pengaruh intensitas terhadap jumlah elektron lepas, pengaruh panjang gelombang terhadap jumlah elektron yang lepas dan kecepatannya, pengaruh panjang gelombang terhadap energi kinetik elektron, dan pengaruh jenis logam terhadap arus yang dihasilkan. Oleh karena itu siswa lebih mudah memahami materi efek fotolistrik yang terbukti dari hasil evaluasi sebanyak 77% dari 31 siswa telah memperoleh nilai di atas 74,99.

SIMPULAN

Simpulan penelitian pengembangan ini yaitu: 1) dihasilkan simulasi praktikum efek foto listrik dengan pendekatan inkuiri yang telah divalidasi ahli materi dan ahli desain, sehingga produk layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran; 2) simulasi praktikum efek fotolistrik dengan pendekatan inkuiri memiliki skor kemenarikan 3,10 (menarik), kemudahan 2,77 (mudah),

dan kemanfaatan 2,70 (bermanfaat); 3) simulasi praktikum efek fotolistrik dengan pendekatan inkuiri efektif sebagai media pembelajaran fisika dilihat dari hasil belajar siswa, yaitu sebanyak 77,00% siswa telah mencapai KKM.

DAFTAR RUJUKAN

- Anitah, S. 2007. *Strategi Pembelajaran di SD*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Cengiz, T. 2010. The Effect of the Virtual Laboratory on Students' Achievement and Attitude in Chemistry. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2 (1): 37–53.
- Chintia, G.M.P, Eko, S & Ismu, W. 2014. Pengembangan Suplemen Pembelajaran Fisika Gelombang Elektromagnetik Cahaya Sebagai Pertikel. *Jurnal Pendidikan Fisika FKIP Unila*, 4(2): 27-38.
- Hamalik, O. 2004. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV Sinar Baru.
- Mulyatiningsih, E. 2012. *Modul Kuliah Pengembangan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Putri, Arna. 2013. Pengembangan *Virtual Laboratory* Pada Materi Mekanika Dengan Analisis Vektor Dalam Pembelajaran Fisika Di Kelas XI SMA. *Pillar Of Physic Education*, 1(4) : 23-29.
- Sani, R.A. 2014. *Pembelajaran Sainifik Untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sanjaya, W. 2012. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Suyanto, E. 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: Universitas Lampung.
- Yusuf, I, Sri, W.W & Dewi, P. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Modern Berbasis Media Laboratorium Virtual Berdasarkan Paradigma Pembelajaran Abad 21 dan Kurikulum 2013. *Jurnal pendidikan dan pembelajaran universitas jember*, 4(2): 189-200.
- Yusuf & 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): 189-19.