PENGEMBANGAN BUKU PEDOMAN GURU FISIKA MATERI EFEK FOTOLISTRIK MENGGUNAKAN *PHET SIMULATIONS* DENGAN PENDEKATAN *GUIDED DISCOVERI LEARNING*

SKRIPSI

Disusun untuk Melengkapi Syarat-syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

Irenie Febristika Ningtias

3215110159

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2016

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

PENGEMBANGAN BUKU PEDOMAN GURU FISIKA MATERI EFEK FOTOLISTRIK MENGGUNAKAN *PHET SIMULATIONS* DENGAN PENDEKATAN *GUIDED DISCOVERY LEARNING*

Nama : Irenie Febristika Ningtias
No. Reg : 3215110159

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab Dekan	: Prof. Dr. Suyono, M.Si NIP. 19671218 199303 1005		09/08/2016
Wakil Penanggung Jawab Pembantu Dekan I	: Dr. Muktiningsih, M.Si NIP. 19640511 198903 2 001		09/08/2016
Ketua	: Dr. Desnita, M.Si NIP 19591208 198403 2 001		03/08/2016
Sekretaris	: Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si NIP 19710716 199803 1 002		03/08/2016
Anggota :			
Dosen Pembimbing I	: Drs. Siswoyo, M.Pd NIP 19640604 199102 1 001		03/08/2016
Dosen Pembimbing II	: Dr. Esmar Budi, M.T NIP 19720728 199903 1 002		03/08/2016
Penguji	: Dr. Vina Serevina, MM NIP 19651002 199803 2 001		09/08/2016

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 28 Juli 2016

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil 'alamiin, puji syukur kepada Allah SWT, atas segala pertolongan dan kemudahan yang Dia berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar kesarjanaan S-1 pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Drs. Siswoyo, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Akademik dan juga sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan selama masa perkuliahan.
2. Dr. Esmar Budi, M.T selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA UNJ dan juga sebagai Dosen Pembimbing II.
3. Dosen dan Staff Karyawan Jurusan Fisika, serta seluruh jajaran birokrasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta.
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan dan pengembangan karya ini. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti, dan bidang pendidikan pada umumnya.

Jakarta, Juli 2016

Penulis

LEMBAR PERSEMBAHAN

Bismillaahir Rahmaanir Rahiim..

Atau kah kamu mengira bahwa kamu akan masuk surga, padahal belum dating kepadamu (cobaan) seperti (yang dialami) orang-orang terdahulu sebelum kamu. Mereka ditimpa kemelaratan, penderitaan dan diguncang (dengan berbagai cobaan), sehingga Rasul dan orang-orang yang beriman bersamanya berkata, "Kapankah dating pertolongan Allah?".Ingatlah sesungguhnya pertolongan Allah itu dekat.

(QS. Al-Baqoroh:214)

Begitu banyak kesulitan yang penulis alami saat mengerjakan tugas akhir perkuliahan ini, namun selalu teringat tentang ayat Al-Quran yang tertulis di atas.Tentang sebuah keyakinan bahwa pertolongan Allah SWT kepada hamba-Nya begitu dekat, sehingga menambah semangat penulis untuk senantiasa terus bergerak dan bekerja hanya karena Allah SWT. *Alhamdulillahirabbil 'alamiin*, segalapuji dan syukur kepada Allah SWT, atas segala pertolongan dan kemudahan yang Allah berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Sholawat serta salam penulis curahkan kepada teladan umat muslim diseluruh bumi, yakni Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya, serta umat pengikutnya hingga akhir zaman. Karena berkatnya kini manusia dapat terlepas dari kebodohan.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gela rkesarjanaan S-1 pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Drs. Siswoyo, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Akademik dan juga sebagai Dosen Pembimbing I, dan Bapak Dr. Esmar Budi, M.T selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA UNJ dan juga sebagai Dosen Pembimbing II, terima kasih atas segala bimbingan bapak selama perkuliahan dan penelitian. Kepada Bapak / Ibu Dosen dan Staff Karyawan Jurusan Fisika, serta seluruh jajaran birokrasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri

Jakarta, terima kasih atas segala ilmu dan pembelajaran yang telah Bapak/Ibu berikan selama perkuliahan. Kepadaorangtua, terutama Ibu Titi Hayati yang telah sabar mendidik dan memberikan kasih sayangnya kepada penulis, serta doa yang terus menerus mengalir yang Ibu panjatkan tanpa penulis minta. Kepada Kakak Erys Kartika Ningsih beserta suami Dicky Muhammad Ridwan, kepada keluarga besar Bapak Yasin dan keluarga besar Bapak Shaleh, terima kasih atas dukungan moril dan materil, atas limpahan kasih sayangnya yang sangat menguatkan penulis selama menjalani perkuliahan dan penelitian. Kepada teman seperjuangan Khasanah Windarini, teman-teman PFR 2011, teman-teman jurusan fisika, akhwati firdausa nuzula, akhwat PP Tentara 79, adik-adik mentoring, dan seluruh pihak yang tidak bias penulis tuliskan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan, doa, serta percikan semangat yang teman-teman berikan. Semoga Allah membalas kebaikan kalian semua dengan sebaik-baiknya balasan.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan dan pengembangan karya ini. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti, dan bidang pendidikan pada umumnya.

Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Allah-lah engkau berharap.

(QS:Asy-Syarh: 5-8)

Jakarta, Agustus2016

Penulis

ABSTRAK

IRENIE FEBRISTIKA NINGTIAS, 2016. "Pengembangan Pedoman Guru Fisika Materi Efek Fotolistrik Menggunakan *PhET Simulations* dengan Pendekatan *Guided Discovery Learning".* Skripsi. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Buku Pedoman Guru Fisika yang dapat digunakan sebagai panduan guru Fisika dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas XII SMA/MA materi Efek Fotolistrik menggunakan aplikasi *PhET Simulations*. Jenis penelitian ini termasuk penelitian pengembangan (*R&D*) yang merujuk pada pengembangan *Borg and Gall*. Instrumen penilaian produk dan respon guru berupa lembar angket yang terdiri atas 4 komponen yaitu kelayakan materi, penyajian, bahasa, dan grafika. Instrumen penilaian yang akan digunakan berpedoman pada instrumen penilaian buku panduan pendidik yang diterbitkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan (Puskurbuk). Berdasarkan hasil penelitian, hasil uji kelayakan oleh ahli materi diperoleh nilai kelayakan produk sebesar 85,83% dengan interpretasi sangat baik, hasil uji kelayakan oleh ahli media diperoleh nilai kelayakan produk sebesar 77,46% dengan predikat baik, dan hasil uji coba produk kepada guru fisika diperoleh nilai sebesar 94,12% dengan interpretasi sangat baik. Dari hasil uji kelayakan ahli materi, ahli media, dan uji coba produk pada guru fisika, buku pedoman guru fisika materi efek fotolistrik menggunakan *PhET Simulations* dengan pendekatan *guided discovery learning* yang telah dikembangkan ini layak digunakan sebagai panduan guru fisika dalam melaksanakan pembelajaran fisika di kelas XII SMA/MA.

Kata kunci: *Pedoman Guru Fisika, PhET Simulations, Guided Discovery Learning, Efek Fotolistrik*

ABSTRACT

IRENIE FEBRISTIKA NINGTIAS, 2016. "The Development of Physics Teachers Guidence Book on the Effect of Electrical Photo Using PhET Simulations with Guided Discovery Learning".Skripsi. Jakarta: State University of Jakarta

This research aims to develop the Physics Teachers Guidance Book which can be applied as the physics teachers guidance in the learning and teaching process of 12 grade of Senior High School on the Effect of Electrical Photo Topics using PhET Simulations. It is Research and Development which refers to Borg and Gall theory. The instruments of products assessment and teachers response are consist of four component: material worthiness, services, languages, and graphs. The assessment instrument which will be applied refers to the teachers guidance book which published by the center of curriculum and book matters (Puskurbuk). Based on this research, the result of the worthiness experiment by the material experts shows 85,83% with very good interpretation, the result of the media experts shows 77,46% with good interpretation, and the result of products experiment to the physics teacher shows 94,12% with very good interpretation. Finally, according to the result of the experiments of material experts, media and products experiments towards physics teachers this physics teachers guidance books can be used properly as the book guidance in learning physics for 12 class.

Keywords: *Physics Teachers Guidance, Guided Discovery Learning, Electrical Photo Effect.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN i
KATA PENGANTAR ii
LEMBAR PERSEMBAHAN iii
ABSTRAK v
ABSTRACT vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xi
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Identifikasi Masalah 3
C. Fokus Penelitian 4
D. Perumusan Masalah 4
E. Tujuan Penelitian 4
F. Manfaat Penelitian 4
BAB II KAJIAN TEORI 5
A. Landasan Teori 5
1. Pedoman Guru 5
a. Pengertian Pedoman Guru 5
b. Karakteristik Pedoman Guru 6
c. Isi Buku Pedoman Guru 7
2. *PhET Simulations* 9
3. Pendekatan *Guided Discovery Learning* 10
a. Pengertian Pendekatan 11
b. Pengertian *Guided Discovery Learning* 12
c. Langkah-langkah Pelaksanaan *Guided Discovery Learning* 13
d. Keunggulan dan Manfaat *Guided Discovery Learning* 15
4. Efek Fotolistrik 16
a. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar 16
b. Konsep Efek Fotolistrik 17

B. Kerangka Berpikir 22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 23

A. Tujuan Penelitian 23
B. Tempat dan Waktu Penelitian 23
C. Metode Penelitian 23
D. Desain Penelitian 26
E. Prosedur Penelitian 27
F. Instrumen Penelitian 28
1. Angket Analisis Kebutuhan 28
2. Validasi 29
G. Teknik Pengumpulan Data 30
H. Teknik Analisis Data 30

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 32

A. Hasil 32
1. Desain Produk 32
2. Evaluasi dari Uji Kelayakan, Revisi Produk, dan Uji Coba Produk ... 37
a. Uji Kelayakan Ahli Materi 37
b. Uji Kelayakan Ahli Media 38
c. Uji Coba Produk pada Guru 41
d. Revisi Produk 45
B. Pembahasan 46

BAB V KESIMPULSAN DAN SARAN 50

A. Kesimpulan 50
B. Implikasi 50
C. Saran 50

DAFTAR PUSTAKA 51

LAMPIRAN-LAMPIRAN 52

RIWAYAT HIDUP 78

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Prosedur Tahapan Penelitian 27

Tabel 3.2Kisi-kisi Analisis Kebutuhan Guru 28

Tabel 3.3Kisi-kisi Instrumen Uji Validasi 29

Tabel 3.4Skala Likert untuk Penilaian 30

Tabel 3.5Penentuan Kelayakan Buku 31

Tabel 4.1 Komponen Materi dan Buku 33

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Angket Uji Kelayakan Ahli Materi 38

Tabel4.3 Hasil Skor Angket Uji Kelayakan Ahli Media 39

Tabel 4.4 Hasil Uji Coba Produk pada Guru 42

Tabel 4.5 Revisi yang dilakukan 46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan Halaman Muka *PhET Simulations* 10

Gambar 2.2 Tampilan *PhET Simulations-Photoelectric Effect*..... 11

Gambar 2.3 Bagan Peristiwa Efek Fotolistrik 18

Gambar 2.4 Hubungan antara beda potensial (V) dengan arus fotolistrik (I) 19

Gambar 2.5 Grafik energi kinentik maksimum fotoelektron terhadap frekuensi cahaya pada tiga macam permukaan logam..... 19

Gambar 3.1 Langkah – langkah Penggunaan Metode *Research and Development* (R&D)..... 23

Gambar 4.1 Persentase Uji Kelayakan Ahli Materi..... 38

Gambar4.2 Persentase Uji Kelayakan Ahli Media..... 41

Gambar 4.3 Hasil Uji Coba Produk pada Guru Fisika 45

Gambar 4.4 Bagan Efek Fotolistrik Sebelum Revisi..... 45

Gambar 4.5 Bagan Efek Fotolistrik Setelah Revisi..... 46

Gambar 4.6 Nilai KKM Sebelum Revisi..... 46

Gambar 4.7 Nilai KKM Setelah Revisi..... 46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Kebutuhan 52
Lampiran 2. Hasil Analisis Kebutuhan Oleh Guru Fisika 56
Lampiran 3. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Materi..... 60
Lampiran 4. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Media..... 64
Lampiran 5. Instrumen Coba Produk pada Guru Fisika..... 70
Lampiran 6. Surat Penelitian..... 73
Lampiran 7. Dokumentasi 76
Lampiran 8. Surat Pernyataan Keaslian Skripsi 77

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Menurut Muzaki dkk, (2014:26) dari waktu ke waktu perkembangan yang berhubungan dengan sistem pendidikan di sekolah terus terjadi, sehingga menuntut adanya perubahan metode guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. Ciri metode pembelajaran yang baik yaitu metode pembelajaran yang bisa mengkonstruksi pola pikir siswa dari pengetahuan yang pernah diterimanya dengan pengetahuan sebelumnya untuk membangun pengetahuan baru. Salah satu metode tersebut yaitu metode penemuan terbimbing (*guided discovery learning*).

Metode penemuan terbimbing (*guided discovery learning*) sangat efektif jika digunakan dalam proses pembelajaran fisika. Dalam penelitian Haryani (2010) yang dilakukan di MTs Darul Ulum Beringin Semarang tentang penerapan model pembelajaran *guided discovery* dapat diterapkan oleh guru fisika, karena mampu membantu siswadalam penguasaan konsep materi pelajaran fisika dan mengembangkan keterampilan-keterampilan yang dimiliki sehingga dapat meningkatkan hasil belajar baik ranah afektif, kognitif dan psikomotorik. Dengan hasil penelitian yang dilakukan pada 24 siswa (100%) kelas VII A, menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa dari siklus I sampai siklus III. Dari hasil penelitian diperoleh peningkatan rata-rata hasil belajar siswa dari 64,58 pada siklus I, 70,40 pada siklus II dan 76,67 pada siklus III. Dan ketuntasan klasikal belajar siswa juga mengalami peningkatan dari 50% pada siklus I, 70,83% pada siklus II dan 87,5% pada siklus III. Hasil belajar aspek afektif pada siklus I nilai rataratanya adalah 63,08, pada siklus II nilai rata-ratanya 66,20 dan pada siklus III rata-ratanya adalah 73,53. Sedangkan hasil belajar aspek psikomotorik pada siklus I nilai rata-ratanya 65,38, pada siklus II nilai rata-ratanya adalah 72,47 dan nilai rata-rata pada siklus III adalah 72,69.Oleh karena itu pembelajaran fisika di sekolah menekankan pada belajar penemuan yang memerlukan aktivitas siswa, seperti melakukan demonstrasi atau eksperimen. Kegiatan demonstrasi atau eksperimen biasa dilakukan di laboraturium nyata, akan tetapi saat ini telah banyak tersedia dalam bentuk *software* (*virtual lab*), salah satu aplikasinya adalah *PhET Simulations*.

Menurut Sari dkk, (2013:16) *PhET Simulation*merupakan media simulasi interaktif yang menyenangkan dan berbasis penemuan *(research based)* yang berupa *software* dan dapat digunakan untuk memperjelas konsep-konsep fisis atau fenomena yang akan diterangkan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Yuafi & Endryansyah (2015; 412) pada uji coba pembelajaran fisika menggunakan media *PhET Simulations* di SMKN 7 Surabaya diperoleh rata-rata hasil belajar kelas eksperimen adalah 87,58 dari total 40 siswa kelas X TITL 3 dan nilai rata-rata hasil belajar kelas kontrol asalah 79,17 dari total 40 siswa kelas X TITL 1. Dari hasil respon 40 siswa (100%) kelas eksperimen terhadap pembelajaran fisika dengan menggunakan metode *PhET Simulation*s dikatakan positif, dengan presentase rata-rata respon siswa yang menjawab sangat baik 56,40% baik 43,30% dan cukup baik 0,30%.Oleh karena itu aplikasi *PhET Simulations* sangat cocok digunakan sebagai media pembelajaran fisika di sekolah.

Hasil angket analisis kebutuhan yang dilakukan di tiga sekolah menengah atas di daerah Jakarta Timur, yaitu SMAN 98 Jakarta, SMAN 99 Jakarta, dan SMAN 107 Jakarta pada bulan Maret 2016 dengan responden sebanyak 8 orang guru fisika (100%), dalam segi pengalaman mengajar para guru, 87,5% guru fisika menggunakan metode ceramah dalam kegiatan belajar mengajar fisika, dan 75% guru fisika menggunakan metode ceramah dalam kegiatan belajar mengajar fisika pada pokok bahasan efek fotolistrik. 50 % guru menyatakan mudah dalam mengajarkan materi efek fotolistrik. Ketersediaan alat peraga untuk pokok bahasan efek fotolistrik tidak tersedia pada ketiga sekolah tersebut. Dalam segi pengetahuan guru mengenai aplikasi *PhET Simulations*, 100% guru tidak mengetahui aplikasi *PhET Simulations*, sehingga 100% guru fisika belum pernah menggunakan aplikasi *PhET Simulations* dalam pembelajaran fisika, khususnya pada pokok bahasan efek fotolistrik. Oleh karena itu pada ketiga sekolah diatas belum menemukan kendala dalam mengajar fisika menggunakan aplikasi *PhET Simulations*. Meskipun demikian, 37,5% guru fisika mengharapkan adanya buku panduan guru fisika dalam mengajar menggunakan aplikasi *PhET Simulations*, 25% guru fisika mengaharapkan adanya sosialisai penggunaan *PhET Simulations* dalam pembelajaran fisika, dan 25% guru fisika lainnya mengharapkan adanya pelatihan teknik mengajar menggunakan *PhET Simulations* dalam pembelajaran fisika. Dan karena tidak tersedianya buku

panduan guru fisika dalam mengajar menggunakan aplikasi *PhET Simulations*, sebanyak 62,5% guru fisika menyatakan perlu adanya pengembangan buku pedoman guru fisika khususnya pada pokok bahasan efek fotolistrik menggunakan aplikasi *PhET Simulations* dengan metode *Guided Discovery Learning* (Pembelajaran Penemuan Terbimbing).

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, penelitian ini bermaksud akan mengembangkan Pedoman Guru berbasis *PhET Simulations* dengan Pendekatan *Guided Discovery Learning* untuk Pembelajaran Fisika Kelas XII Sekolah Menengah Atas pada Materi Efek Fotolistrik.Pedoman guru yang dikembangkan akan menyajikan petunjuk penggunaan aplikasi *PhET Simulations*, langkah-langkah melakukan kegiatan pembelajaran (Silabus dan RPP) fisika materi Efek Fotolistrik menggunakan aplikasi *PhET Simulations*, langkah-langkah melakukan praktikum menggunakan program *PhET Simulations* untuk percobaan Efek Fotolistrik disertai dengan lembar kerja siswa, dan petunjuk penilaian belajar siswa.

Materi Efek Fotolistrik dipilih karena merupakan salah satu materi yang dianggap sulit untuk diajarkan.Disebabkan oleh ketersediaan media pembelajaran yang minim, kemampuan guru dalam penguasaan materi yang terbatas dan tidak adanya pedoman guru mengajar materi efek foto listrik menggunakan media pembelajaran yang menarik. Diharapkan dengan adanya Pedoman Guru Fisika Materi Efek Fotolistrik menggunakan *PhET Simulations* dengan Pendekatan *Guided Discovery Learning*ini dapat menjadi panduan guru fisika dalam melaksanakan kegiatan mengajar di kelas.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka identifikasi masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Apakah Pedoman Guru Fisika Materi Efek Fotolistrik menggunakan *PhET Simulations* dengan Pendekatan *Guided Discovery Learning*ini layak menjadi panduan guru fisika dalam mengajar materi Efek Fotolistrik menggunakan *PhET Simulations*?
2. Bagaimana kualitas dari Pedoman Guru Fisika Materi Efek Fotolistrik menggunakan *PhET Simulations* dengan Pendekatan *Guided Discovery Learning*yang dikembangkan?

C. Fokus Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dilakukan, maka dengan mempertimbangkan keterbatasan peneliti, penelitian ini hanya fokus pada masalah pengembangan Pedoman Guru Fisika Materi Efek Fotolistrik menggunakan *PhET Simulations* dengan Pendekatan *Guided Discovery Learning*.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah yang telah disampaikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah pengembangan Pedoman Guru Fisika Materi Efek Fotolistrik menggunakan *PhET Simulations* dengan Pendekatan *Guided Discovery Learning* ini dapat menjadi panduan guru fisika dalam melaksanakan kegiatan mengajar di kelas XII SMA/MA?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan Buku Pedoman Guru Fisika yang dapat digunakan sebagai panduan guru fisika dalam melaksanakan kegiatan mengajar di kelas XII SMA/MA materi Efek Fotolistrik menggunakan aplikasi *PhET Simulations*.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang terkait dalam dunia pendidikan:

1. Guru (pendidik) dan calon guru mata pelajaran fisika dalam merancang kegiatan belajar fisika yang efektif dan menarik dapatmenambah wawasan dan meningkatkan profesionalisme pendidik dalam proses pembelajaran di sekolah.
2. Peneliti: Menambah pengalaman peneliti di bidang penelitian khususnya pengembangan Pedoman Guru berbasis *PhET Simulations* yang sesuai dengan pelajaran dan keinginanan siswa.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Pedoman Guru

a. Pengertian Pedoman Guru

Pengertian pedoman menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah kumpulan ketentuan dasar yang memberi arah bagaimana sesuatu harus dilakukan, disebut juga sebagai hal pokok yang menjadi dasar (pegangan, petunjuk, dan sebagainya) untuk menentukan atau melaksanakan sesuatu. Adapun buku pedoman adalah buku yang digunakan sebagai acuan dalam melakukan sesuatu, buku acuan. Menurut Jackson(dalam Mulyati, 2009:25) guru adalah pengambil keputusan yang berpengetahuan banyak. Mereka mengerti siswanya, mampu untuk merestruktur suatu materi ajar untuk membuatnya 'dapat dicerna secara edukatif' bagi siswanya, dan apabila mengajar, 'mengetahui kapan untuk berbuat apa' ('*know when to do what*').Menurut Mulyati (2009:26) tugas guru adalah mengajar dan mendidik. Seorang guru harus meningkatkan keefektifannya dan mempertinggi kualitas personal, pengetahuan, dan keterampilannya. Dengan demikian guru adalah seseorang yang memiliki pengetahuan, keterampilan, dan kualitas personal.

Menurut Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Litbang Kemendikbud (2014:13) menyebutkan bahwa buku panduan pendidik atau pedoman guru merupakan salah satu bentuk buku non teks pelajaran, yaitu buku-buku yang tidak digunakan secara langsung sebagai buku untuk mempelajari salah satu bidang studi pada lembaga pendidikan. Buku panduan pendidik merupakan buku yang memandu pendidik dalam menjalankan tugas profesional. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 2 tahun 2008 (dalam Kemendikbud, 2014:13) tentang buku panduan pendidik adalah buku yang memuat prinsip, prosedur, deskripsi materi pokok, atau model pembelajaran yang dapat digunakan oleh para pendidik dalam menjalankan tugas pokok dan fungsi sebagai pendidik. Dalam pengertian yang lebih luas, buku panduan pendidik adalah buku yang

materi atau isinya dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja pendidik.

Berdasarkan beberapa pernyataan diatas maka dapat disentasakan bahwa pedoman guru dapat disebut juga dengan panduan pendidik, yaitu ketentuan-ketentuan dasar seorang guru yang memuat prinsip, prosedur, deskripsi materi pokok, atau model pembelajarandalam menjalankan tugas pokok dan fungsi sebagai pendidik, yang bisa meningkatkan keterampilan dan kualitas personal guru, serta menambah wawasan guru dalam kegiatan belajar mengajar.

b. Karakeristik Pedoman Guru

Dalam Pedoman Penilaian Buku Nonteks Pelajaran (2014:15) oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan menjelaskan bahwa buku panduan pendidik merupakan buku yang memandu pendidik dalam menjalankan tugas profesional. Berdasarkan klasifikasi kompetensi profesional guru, maka buku-buku panduan pendidik memiliki karakteristik sebagai buku yang dapat mengembangkan: kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan kompetensi profesional.

Yang dimaksud dengan kompetensi pedagogik adalah kemampuan mengelola pembelajaran siswa; kompetensi kepribadian adalah kemampuan kepribadian yang mantap, berakhlak mulia, arif, dan berwibawa serta menjadi teladan siswa; kompetensi profesional adalah kemampuan penguasaan materi pelajaran secara luas dan mendalam; kompetensi sosial adalah kemampuan guru untuk berkomunikasi dan berinteraksi secara efektif dan efisien dengan siswa, sesama guru, orangtua/wali siswa, dan masyarakat sekitar.

Buku jenis panduan pendidik pun memiliki karakteristik materi khusus. Karakteristik tersebut, terutama berkaitan dengan konsep-konsep dalam bidang pendidikan dan kompetensi yang seharusnya dimiliki tenaga pendidik. Oleh karena itu, untuk mengetahui kualitas materi atau isi buku panduan pendidik digunakan dua pertanyaan khusus. Adapun pertanyaan khusus yang digunakan untuk

mengetahui kelayakan buku panduan pendidik dituangkan ke dalam pernyataan sebagai berikut.

1) Buku ini berisi konsep-konsep yangg benar dari salah satu atau lebih bidang kajian:
   a) Pengembangan kurikulum,
   b) Model atau metode pembelajaran,
   c) Media pembelajaran,
   d) Evaluasi pembelajaran,
   e) Penelitian pembelajaran,
   f) Spesifikasi lain dalam bidang pendidikan dan pembelajaran.
2) Materi buku memadai untuk mengembangkan kompetensi tenaga pendidik (kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional).

c. Isi Buku Pedoman Guru

Materi atau isi buku dapat berupa teori-teori yang berhubungan dengan pengembangan kurikulum, metode pembelajaran, media pembelajaran, evaluasi pembelajaran, penelitian pembelajaran, atau jenis lain yang terkait dengan tugas profesi pendidik dan/atau tenaga kependidikan. Oleh karena itu,materi buku dapat berupa, seperti berikut:

1) Pembahasan materi yangberhubungan dengan metode pembelajaran, yaitu materi atau isi yang menjabarkan model/pendekatan/metode/teknik pembelajaran yang dapat digunakan sebagai pedoman atau panduan bagi guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Jenis buku panduan pendidik yang berisi tentang metode pembelajaran mempunyai karakteristik berikut.
   a) Materi dapat memandu dalam mempermudah kegiatan pembelajaran.
   b) Materi memuat bentuk pembelajaraan (model, metode, pendekatan atau teknik) yang dapat membantu pendidik untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan efektif.
   c) Materi memberikan pedoman yang mengarahkan variasi dalam pelaksanaan pembelajaran.

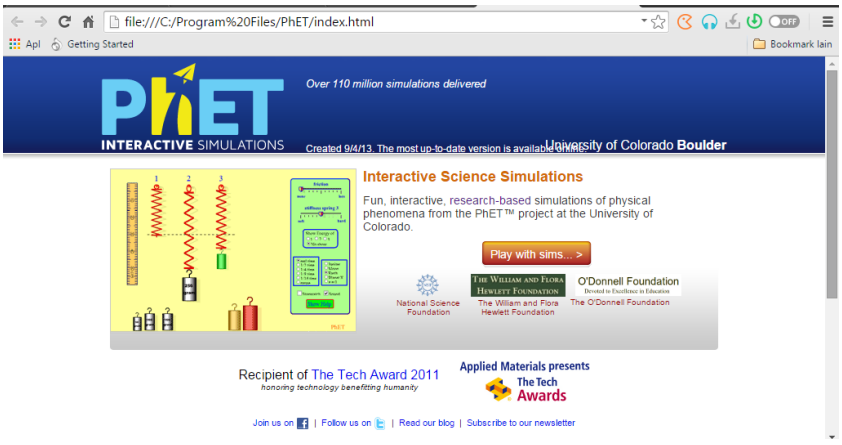
2) Pembahasan materi yang berhubungan dengan media pembelajaran, yaitu materi berisi proses pembuatan dan/atau pemanfaatan media dengan dilengkapi model, metode, pendekatan atau teknik pembuatan dan/atau pemanfaatan media tersebut dalam kegiatan pembelajaran. Jenis buku panduan pendidik yang berisi tentang media pembelajaran mempunyai karakteristik berikut.
   a) Materi harus memuat proses pembuatan dan/atau pemanfaatan media yang benar dan sesuai dengan perkembangan teori-teori media pembelajaran.
   b) Materi harus memuat model/pendekatan/metode/teknik pembuatan dan/atau pemanfaatan media yang sesuai dengan kondisi terkini.
3) Pembahasan materi yang berhubungan dengan evaluasi pembelajaran, yaitu materi yang menjabarkan langkah-langkah kegiatan atau pendidikan sesuai dengan perkembangan teori pembelajaran dan teori pendidikan. Jenis buku panduan pendidik yang berisi tentang evaluasi pendidikan atau pembelajaran di kelas mempunyai karakteristik berikut.
   a) Materi harus memuat langkah-langkah evaluasi yang benar dan sesuai dengan perkembangan teori-teori evaluasi.
   b) Materi harus memuat model-model evaluasi yang dapat diterpkan untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran.
4) Pembahasan materi yang berhubungan dengan penelitian pendidikan, yaitu materi yang menjabarkan langkah-langkah penelitian (dariperencanaan, pelaksanaan, sampai pelaporan hasil) dengan mengemukakan model, metode, pendekatan, atau teknik penelitian yang dapat dilaksanakan dalam dunia pendidikan. Jenis buku panduan pendidik yang berisi tentang penelitian dalam pendidikan atau yang mengupas prosedur penelitian pendidikan yang dapat dilakukan guru mempunyai karakteristik berikut.

a) Materi harus memuat langkah-langkah penelitian yang benar dan sesuai dengan perkembangan teori-teori penelitian pendidikan.
b) Materi harus memuat model, metode, pendekatan atau teknik penelitian dalam pendidikan yang sesuai dengan kondisi terkini.

Berdasarkan uraian diatas maka, sintesa pengembangan buku panduan pendidik adalah buku pedoman guru yang memuat pembahasan materi yang berhubungan dengan media pembelajaran, yaitu materi berisi proses pemanfaatan media dengan dilengkapi model, metode, pendekatan atau teknik pemanfaatan media tersebut dalam kegiatan pembelajaran. Media pembelajaran yang dimakasud dalam pengembangan pedoman guru ini adalah berbentuk aplikasi *PhET Simulations*, sedangkan yang dimaksud dengan metode pembelajarannya adalah metode penemuan terbimbing dalam pembelajaran fisika.

2. *PhET Simulations*

Menurut Permatasari, dkk. (2013:16) *PhET (Physics Education Technology)* merupakan sebuah situs yang menyediakan simulasi pembelajaran IPA yang dapat digunakan secara cuma-cuma untuk kepentingan pengajaran di kelas atau dapat digunakan untuk kepentingan belajar individu. *PhET* berasal dari Universitas Colorado di USA menyediakan berbagai praktikum virtual di bidang sains.Simulasi interaktif *PhET Colorado* merupakan media simulasi interaktif yang menyenangkan dan berbasis penemuan *(research based)* yang berupa *sofeware* dan dapat digunakan untuk memperjelas konsep-konsep fisis atau fenomena yang akan diterangkan diterangkan yang merupakan ciptaan dari komunitas sains *PhET Project* di University of Colorado, USA (PhET.colorado.edu). Berikut adalah tampilan halaman muka *website PhET simulation* yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.

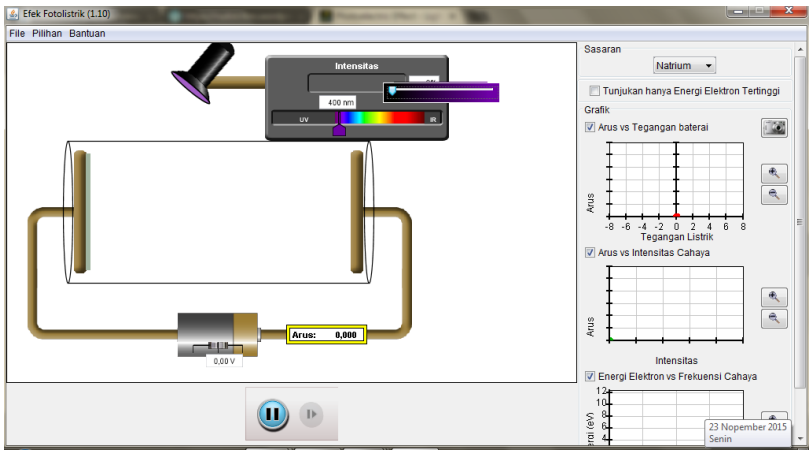


Gambar 2.1 Tampilan halaman muka *PhET Simulations*

Menurut Susanto dan Nurhayati (2011:6), tujuan pembuatan *software* simulasi interaktif ini adalah "*help students visually comprehend concepts, ensure educational effectiveness and usability*". Yang pertama adalah membantu siswa untuk memvisualisasikan konsep secara utuh dan jelas, kemudian menjamin pendidikan yang efektif serta kebergunaan yang berkelanjutan. Menurut Permatasari, dkk. (2013:15) kegunaan simulasi *PhET* yakni dapat dijadikan suatu pendekatan pembelajaran yang membutuhkan keterlibatan dan interaksi dengan siswa, mendidik siswa agar memiliki pola berpikir konstruktivisme, dimana siswa dapat menggabungkan pengetahuan awal mereka dengan temuan-temuan *virtual* dari simulasi yang dijalankan, membuat pembelajaran lebih menarik karena siswa dapat belajar sekaligus bermain pada simulasi tersebut, dan memvisualisasikan konsep-konsep IPA dalam bentuk model. Dipilihnya simulasi PhET ini karena simulasi ini berbasi program java yang memiliki kelebihan *easy java simulations* (*ejs*) dirancang khusus untuk memudahkan tugas para guru dalam membuat simulasi IPA dengan memanfaatkan komputer sesuai dengan bidang ilmunya.

Simulasi ini gratis dan bisa didapatkan dengan cara mengunduhnya di http://phet.colorado.edu/ untuk di *install* secara *offline*. *Sofware PhET* dapat diinstal dalam *platform Windows, Linux dan Mac OS*. Selain itu bisa juga digunakan secara *online* dengan menjalankan simulasinya secara langsung. Simulasi yang juga sangat menarik dan mudah

dijalankan sehingga akan mempermudah pemahaman siswa. Simulasi yang tersedia meliputi berbagai materi tidak hanya pelajaran fisika saja, bahkan tersedia pelajaran biologi dan kimia. Dalam pengembangan pedoman guru ini materi yang diterapkan adalah efek fotolistrik. Berikut adalah tampilan simulasi efek fotolistrik dalam *PhET Simulations*.



Gambar 2.2 Tampilan *PhET Simulations-Photoelectric Effect*

3. Pendekatan *Guided Discovery Learning*

a. Pengertian Pendekatan

Menurut W. Gulo (dalam Siregar dan Nara, 2014:75)mengemukakan bahwa, pendekatan pembelajaran adalah suatu pandangan dalam mengupayakan cara siswa berinteraksi dengan lingkungannya. Sementara Perceival dan Ellington (1988), mengemukakan dua kategori pendekatan pembelajaran, kedua kategori pendekatan tersebut adalah pendekatan pembelajaran berorientasi guru (*teacher oriented*) dan pendekatan pembelajaran berorientasi siswa (*learner oriented*). Menurut Siregar dan Nara (2014:75) pendekatan inovatif dalam strategi pembelajaran diperlukan untuk mengaktifkan keterlibatan siswa secara mandiri dalam proses pembelajaran, melalui kegiatan pembelajaran yang berorientasi pada proses penemuan (*discovery*) dan pencarian (*inquiry*).

Berdasarkan para ahli di atas dapat disintesa bahwa pendekatan merupakan suatu pandangan dalam upaya mengaktifkan keterlibatan siswa secara mandiri dalam proses pembelajaran yang berorientasi pada proses penemuan dan pencarian pengetahuan.

b. Pengertian *Guided Discovery Learning*

Menurut Mulyasa (2009:110) penemuan (*discovery*) merupakan metode yang lebih menekankan pada pengalaman langsung. Pembelajaran dengan metode penemuan lebih menekankan proses daripada hasil belajar. Menurut Sund(dalam Suryosubroto, 2002:193) berpendapat bahwa *discovery* (Penemuan) adalah proses mental di mana siswa mengasimilasikan sesuatu konsep atau suatu prinsip. Proses mental tersebut misalnya; mengamati, menggolong-golongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur, membuat kesimpulan, dan sebagainya.

Menurut Suryosubroto (2002:192) metode penemuan diartikan sebagai suatu prosedur mengajar yang mementingkan pengajaran perseorangan, manipulasi objek dan lain-lain percobaan, sebelum sampai kepada generalisasi. Metode penemuan merupakan komponen dari praktek pendidikan yang meliputi metode mengajar yang memajukan cara belajar aktif, berorientasi pada proses, mengarahkan sendiri, mencari sendiri dan reflketif. Adapun menurutHerdian (2010) metode pembelajaran *discovery* (penemuan) adalah metode mengajar yang mengatur pengajaran sedemikian rupa sehingga anak memperoleh pengetahuan yang sebelumnya belum diketahuinya itu tidak melalui pemberitahuan, sebagian atau seluruhnya ditemukan sendiri. Dalam pembelajaran *discovery* (penemuan) kegiatan atau pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa sehingga siswa dapat menemukan konsep-konsep dan prinsip-prinsip melalui proses mentalnya sendiri. Dalam menemukan konsep, siswa melakukan pengamatan, menggolongkan, menemukan beberapa konsep atau prinsip.

Hakikatnya manusia memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, kemudian mereka akan berusaha mencari tahu dengan melakukan sesuatu untuk menemukan apa yang mereka cari. Sebagaimana Bruner (dalm Dahar, 2011:79) bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan seacara aktif oleh manusia, dan dengan sendirinya memberikan hasil yang baik. Pembelajaran dengan menemukan seringkali gagal karena kurangnya bimbingan dari guru. Siswa SMP dan SMA belum menjadi penemu murni

layaknya ilmuwan. Hal ini didukung oleh Markaban yang mengatakan bahwa model penemuan murni kurang tepat karena pada umumnya sebagian besar siswa masih membutuhkan konsep dasar untuk menemukan sesuatu.

c. Langkah-langkah Pelaksanaan *Guided Discovery Learning*

Menurut Zubaidah (2015:42) Langkah-langkah pembelajaran dengan *discovery learning* tidak terikat pada prosedur tertentu tetapi bersumber pada beberapa literatur berikut beberapa langkah yang sering digunakan sebagai prosedur *discovery learning*.

1) *Stimulation* (Stimulasi/Pemberian Rangsangan)

Pertama-tama pada tahap ini peserta didik dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungan, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberikan jawaban agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Guru dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah. Stimulasi pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu peserta didik dalam mengeksplorasi materi ajar. Dalam hal ini, Bruner memberikan stimulasi dengan menggunakan teknik bertanya yaitu dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mendorong peserta didik melakukan eksplorasi. Dengan demikian seorang guru harus menguasai teknik-teknik bertanya atau stimulus kepada peserta didik agar tujuan mengaktifkan peserta didik untuk mengeksplorasi dapat tercapai.

2) *Problem Statement* (Identifikasi Masalah)

Pada langkah ini guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah) (Syah,2004:244).

Berdasarkan permasalahan yang dipilih, peserta didik merumuskan pertanyaan, atau hipotesis, yakni pertanyaan sebagai jawaban sementara atas pertanyaan yang diajukan.

3) *Data Collection* (Pengumpulan Data)

Ketika eksplorasi berlangsung guru juga memberi kesempatan kepada para peserta didik untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis (Syah, 2004:244). Tahap ini berfungsi untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis. Dengan demikian, peserta didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan (*collection*) berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya. Konsekuensi dari tahap ini adalah peserta didik belajar secara aktif untuk menemukan sesuatu yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi, dengan demikian secara tidak disengaja peserta didik menghubungkan masalah dengan pengetahuan yang telah dimiliki.

4) *Data Processing* (Pengolahan Data)

Menurut Syah (2004:244), pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh para peserta didik baik melalui wawancara, observasi, dan sebagainya, lalu ditafsirkan. Semua informasi hasil bacaan, wawancara, observasi, dan sebagainya, semua diolah, diacak, diklasifikasikan, ditabulasi, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu (Djamarah, 2002:22). *Data processing* disebut juga dengan pengkodean/kategorisasi yang berfungsi sebagai pembentukan konsep dan generalisasi. Berdasarkan generalisasi tersebut peserta didik akan mendapatkan pengetahuan baru tentang alternatif jawaban/penyelesaian masalah yang perlu mendapat pembuktian secara logis.

5) *Verification* (Pembuktian)

Pada tahap ini peserta didik melakukan penyelidikan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil data processing (Syah,2004:244). Verification menurut Bruner bertujuan agar proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya. Berdasarkan hasil pengolahan dan tafsiran, atau informasi yang ada, pernyataan atau hipotesis yang telah dirumuskan terdahulu itu kemudian dicek, apakah terjawab atau tidak, apakah terbukti atau tidak.

6) *Generalization* (Menarik Kesimpulan/Generalisasi)

Tahap generalisasi/ menarik kesimpulan adalah proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama (Syah, 2004:244). Berdasarkan hasil verifikasi, peserta didik merumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi. Setelah menarik kesimpulan peserta didik harus memperhatikan proses generalisasi yang menekankan pentingnya penguasaan pelajaran atas makna dan kaidah atau prinsip-prinsip yang luas yang mendasari pengalaman seseorang, serta pentingnya proses pengaturan dan generalisasi dari pengalaman-pengalaman itu.

d. Keunggulan dan Manfaat *Guided Discovery Learning*

Penemuan terbimbing memiliki beberapa unggulan yang dikemukakan oleh Suherman (dalam Herdian, 2010) antara lain:

1) Siswa aktif dalam kegiatan belajar, sebab ia berpikir dan menggunakan kemampuan untuk menemukan hasil akhir,
2) Siswa memahami benar bahan pelajaran, sebab mengalami sendiri proses menemukannya,
3) Menemukan sendiri menimbulkan rasa puas,

4) Siswa yang memperoleh pengetahuan dengan pembelajaran penemuan akan lebih mampu mentransfer pengetahuannya ke berbagai konteks,
5) Pembelajaran ini melatih siswa untuk lebih banyak belajar sendiri.

Keunggulan-keunggulan tersebut yang membuat pembelajaran penemuan terbimbing layak diterapkan dalam pembelajaran IPA Fisika. Dari keunggulan-keunggulan tersebut dapat disintesa bahwa manfaat pembelajaran penemuan terbimbing (*guided discovery learning*) adalah menjadikan siswa aktif dalam proses kegiatan belajar mengajar, pengetahuan yang diadapat oleh siswa akan lebih mudah dipahami dan tahan lama, dan pembelajaran seperti ini melatih siswa untuk lebih banyak belajar mandiri.

Dari beberapa pernyataan para ahli diatas dapat disintesa bahwa metode penemuan terbimbing (*guided discovery learning*) adalah suatu metode dimana dalam proses belajar mengajar guru memperkenankan dan membimbing siswa-siswanya menemukan informasi pengetahuan yang secara tradisional diperoleh melalui proses mentalnya sendiri.

4. Efek Fotolistrik

a. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Materi disusun berdasarkan silabus pelajaran fisika kelas XII kurikulum 2013 dengan mengacu pada Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang ada pada kurikulum tersebut. Berikut kompetensi inti berdasarkan kurikulum 2013:

KI 1: Menghayatidan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahn dalam berinteraksi scara efektif dengan lingkungan sosial dan alam, serta

dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi,seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan perdaban terkait penyebabfenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Sedangkan kompetensi dasar yang digunakan berdasarkan silabus pelajaran fisika kelas XII pada kurikulum 2013 yaitu:

KD 1.1: Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.

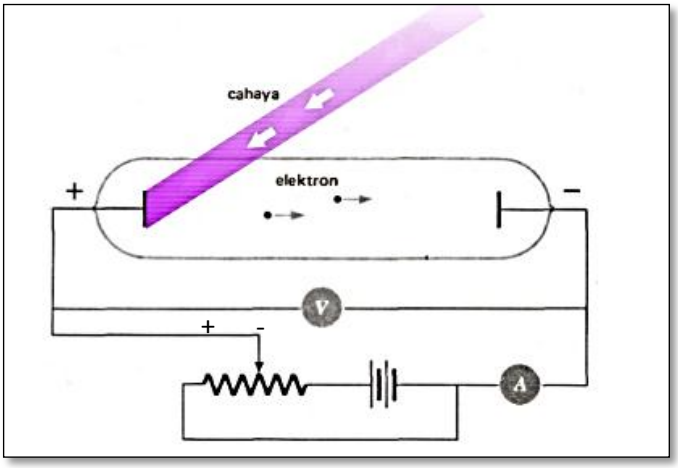
KD 2.1: Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi.

KD 3.10: Memahami fenomena efek fotolistrik dan sinar X dalam kehidupan sehari-hari.

KD 4.10: Menyajikan hasil analisis data tentang penerapan efek fotolistrik dan sinar X dalam kehidupan sehari-hari.

b. Konsep Efek Fotolistrik

Pada tahun 1887 Heinrich Hertz melakukan eksperimen penyinaran pelat katoda dengan aneka cahaya dan sebagai hasilnya elektron-elektron dipancarkan dari pelat katoda. Eksperimen yang dikenal sebagai efek fotolistrik ini dapat digambarkan dengan bagan berikut:

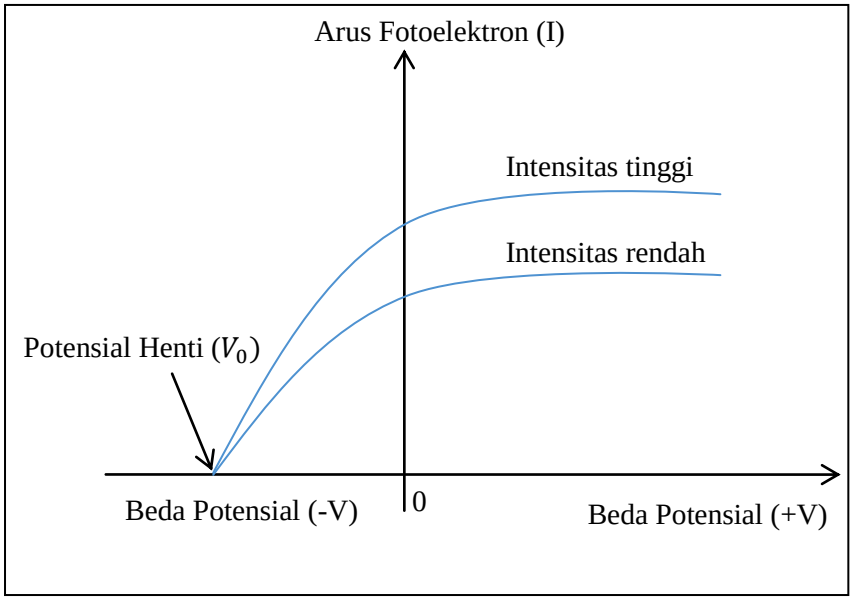


Gambar 2.3. Bagan peristiwa efek fotolistrik.

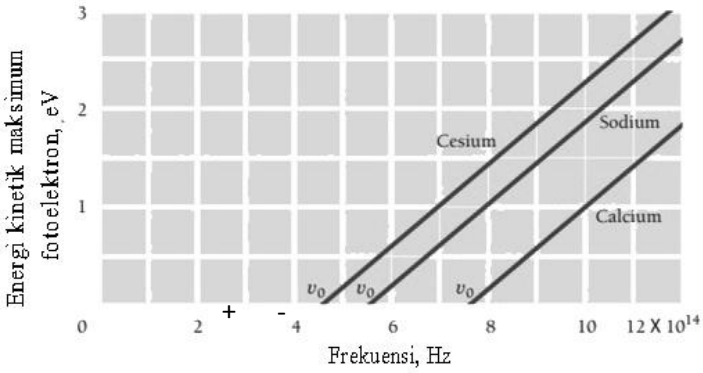
Cahaya monokromatik, yang jatuh pada plat katoda, akan membebaskan fotoelektron, yang dapat dideteksi sebagai arus jika fotoelektron tersebut ditarik ke mangkuk plat anoda dengan menggunakan sebuah perbedaan potensial *V* yang dipakaikan diantara kedua plat (Katoda dan Anoda). Galvanometer *(A)* berfungsi untuk mengukur arus fotolistrik *(photo electric current)* ini.

Jika tegangan *V* cukup besar, maka arus fotolistrik mencapai suatu nilai batas tertentu yang relatif konstan, pada saat semua fotoelektron yang ditolakkan dari plat katoda dikumpulkan oleh mangkuk plat anoda. Jika kita balikkan tanda *V*, maka arus fotolistrik tidak segera turun ke nol, yang membuktikan bahwa elektron-elektron dipancarkan dari plat katoda dengan kecepatan terbatas. Beberapa diantara elektron-elektron tersebut akan mencapai plat anoda walaupun medan listrik menentang pergerakan elektron tersebut. Akan tetapi, jika perbedaan potensial yang dibalik ini dibuat cukup besar, maka dicapai sebuah nilai V_0(*stopping potential*) pada saat itu

arus fotolistrik turun ke nol, hal ini digambarkan pada grafik hubungan antara beda potensial (V) dengan arus (I) pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Hubungan antara beda potensial (V) dengan arus fotoelektron (I)



Gambar 2.5. Grafik energi kinetik maksimum fotoelektron KE_{max} terhadap frekuensi cahaya untuk tiga macam permukaan logam.

Secara klasik, sebenarnya peristiwa terpancarnya elektron dari permukaan logam yang disinari merupakan hal atau fenomena yang wajar. Hasil pengamatan yang tidak wajar dan tidak dapat dijelaskan oleh pemahaman klasik adalah

1) Distribusi energi elektron terpancar (fotoelektron) tidak tergantung dari intensitas cahaya. Berkas cahaya yang kuat hanya menghasilkan fotoelektron atau elektron terpancar lebih banyak tetapi energi fotoelektron rata-rata sama saja dibanding

fotoelektron oleh berkas cahaya berintensitas lebih lemah dengan frekuensi sama.

2) Tidak ada keterlambatan waktu antara datangnya cahaya pada permukaan logam dan terpancarnya elektron. Secara klasik, misalkan permukaan logam pada eksperimen adalah natrium, arus fotolistrik teramati jika energi elektromagnetik $10^{-6} J/m^2$ terserap oleh permukaan. Sementara ada 10^{19} atom pada selapis natrium setebal satu atom dan seluas 1 m^2. Jika dianggap cahaya datang diserap oleh lapisan atas dari atom-atom natrium, setiap atom menerima energi rata-rata dengan laju $10^{-25} W$. Pada laju ini, natrium membutuhkan waktu $1{,}6 \times 10^6$ detik atau sekitar dua minggu untuk mengumpulkan energi sebesar 1 eV, yaitu energi fotoelektron.

3) Energi fotoelektron bergantung pada frekuensi cahaya yang digunakan dan di bawah frekuensi tertentu tidak ada elektron dipancarkan walau intensitas diperbesar. Energi kinetik elektron, energi cahaya, dan energi minimum dari cahaya yang diperbolehkan memenuhi hubungan:

$$E_k = E - \Phi_0 \qquad (2.1)$$

Jelas, jika energi cahaya E kurang dari energi minimum Φ_0 tidak ada elektron terpancar.

Pada tahun 1905, Einstein mengemukakan penjelasan berupa kebergantungan fotoelektron pada frekuensi radiasi. Menurutnya radiasi yang sampai pada permukaan menjadi sebungkus (*bundle*) energi yang terlokalisasi $E = hv$ sebagaimana digagas Max Planck dan merambat dengan laju cahaya. Sebungkus atau paket cahaya ini kemudian disebut sebagai foton. Jika fotonsampai pada permukaan logam, maka

1) Foton dapat dipantulkan (sesuai hukum optik).
2) Foton dapat lenyap dan menyerahkan seluruh energinya untuk melempar elektron.

Dengan demikian persamaan (2.1) menjadi

$$E_k = hv - \Phi_0 \qquad (2.2)$$

Energi minimum $\Phi_0 = eV_0$ disebut fungsi kerja (*work function*) dari logam. Dari persamaan (2.2) diperoleh frekuensi radiasi minimum untuk melempar elektron, yaitu:

$$V_0 = \frac{\Phi_0}{h} \tag{2.3}$$

Sehingga

$$E_k = h(v - v_0) \tag{2.4}$$

Kuanta energi radiasi atau energi terbungkus dalam satu paket mampu menjelaskan fenomena terpancarnya elektron dari plat katoda setelah disinari cahaya dengan frekuensi tertentu.

Tiga sifat (ciri) utama dari efek fotolistrik tidak dapat diterangkan dalam teori gelombang mengenai cahaya.

1) Teori gelombang menyarankan bahwa tenaga kinetik dari fotoelektron harus semakin besar jika sinar cahaya dibuat lebih rapat (kuat). Akan tetapi, energi kinetik tidak tergantung dari intensitas cahaya, hal ini telah diuji pada jangkauan intensitas sebesar 10^7.
2) Menurut teori gelombang, maka efek fotolistrik seharusnya terjadi pada setiap frekuensi cahaya, asalkan saja bahwa cahaya itu cukup kuat. Untuk setiap permukaan terdapat sebuah *frekuensi pancung* karakteristik v_0. Untuk frekuensi-frekuensi yang lebih kecil daripada frekuensi pancung karakteristik ini, maka tidak muncul efek fotolistrik, tak peduli bagaimanapun kuatnya penyinaran tersebut.
3) Jika tenaga fotoelektron “dikumpulkan” dari gelombang yang masuk oleh plat logam, maka tidaklah cenderung bahwa “luas sasaran efektif” untuk sebuah elektron di dalam logam akan jauh lebih besardaripada beberapa diameter atom. Jadi, jika cahaya tersebut adalah cukup lemah, maka harus ada ketinggalan waktu yang dapat diukur diantara pengenaan cahaya padapermukaan dan pelemparan (ejection) foto elektron. Selama interval inimaka elektron harus “mengumpulkan” tenaga dari gelombang sampai elektron tersebut telah mengumpulkan tenaga yang cukup untuk

melepaskan diri dari logam. Akan tetapi, belum pernah diukur adanya ketinggalan waktu yang dapat dideteksi. Ketidaksesuaian ini khususnya sangat nyata bila zat foto listrik tersebut adalah sebuah gas, dibawah keadaan lingkungan seperti ini maka tenagadari foto elektron yang dipancarkan sudah tentu haruslah dikeluarkan dari gelombang oleh sebuah atom tunggal.

Berdasarkan uraian materi diatas, sintesa pengembangan buku panduan pendidik adalah buku pedoman guru yang memuat pembahasan materi yang berhubungan dengan media pembelajaran, yaitu materi berisi proses pemanfaatan media dengan dilengkapi model, metode, pendekatan atau teknik pemanfaatan media tersebut dalam kegiatan pembelajaran. Dalam hal ini buku pedoman guru yang dikembangkan memuat pembahasan panduan mengajar materi efek fotolistrik sesuai dengan KI dan KD pada kurikulum 2013, menggunakan media pembelajaran *PhET Simulations* dengan pendekatan *Guided Discovery Learning*.

B. Kerangka Berpikir

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan interaksi belajar-mengajar di kelas terletak pada kemampuan guru. Kenyataan menunjukkan bahwa banyak guru di sekolah yang berkualifikasi kurang atau memiliki latar belakang pendidikan yang kurang sesuai dengan tugas mengajarnya. Khususnya dalam pembelajaran fisika masih banyak guru yang hanya menggunakan metode ceramah dan sedikit sekali melakukan kegiatan pembelajaran yangmembuat siswa aktif belajar. Untuk mengatasi masalah tersebut, salah satu upaya yang perlu ditempuh adalah memberikan bekal pengetahuan kepada guru, agar guru mampu menyiapkan diri untuk mengajar.

Dalam upaya memberikan bekal pengetahuan kepada guru agar tercapai tujuan memajukan kualitas mengajar para guru dapat disiasati dengan menciptakan pedoman guru fisika sebagai petunjuk pelaksanaan kegiatan mengajar fisika di sekolah yang menarik dan efektif. Dengan demikian diharapkan pengembangan ini dapat mengatasi hambatan-hambatan yang dihadapi para guru dalam mengajar fisika sesuai dengan buku pelajaran fisika yang wajib digunakan oleh siswa.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tujuan Operasional

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk Buku Pedoman Guru Fisika Materi Efek Fotolistrik Menggunakan *Phet Simulations* dengan Pendekatan *Guided Discoveri Learning.*

.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Universitas Negeri Jakarta, diujicobakan di SMA Negeri 98 Jakarta, SMA Negeri 99 Jakarta, dan SMA Negeri 107 Jakarta. Waktu uji coba produk pengembangan pedoman guru dilakukan pada bulan Maret s.d Juli 2016.

C. Metode Penelitian

Pada penelitian ini digunakan metode penelitian pengembangan (*research and development*). Menurut Sugiyono (2008:407)metode penelitian pengembangan (*research and development*) digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji kefektifan produk tersebut.

Metode penelitian ini merujuk pada model Borg & Gall dengan sedikit penyesuaian sesuai konteks penelitian. Menurut Borg dan Gall (1989: 784-785) ada sepuluh langkah dalam penelitian dan pengembangan, yaitu:

Gambar 3.1 Langkah – langkah Penggunaan Metode *Research and Development* (R&D)

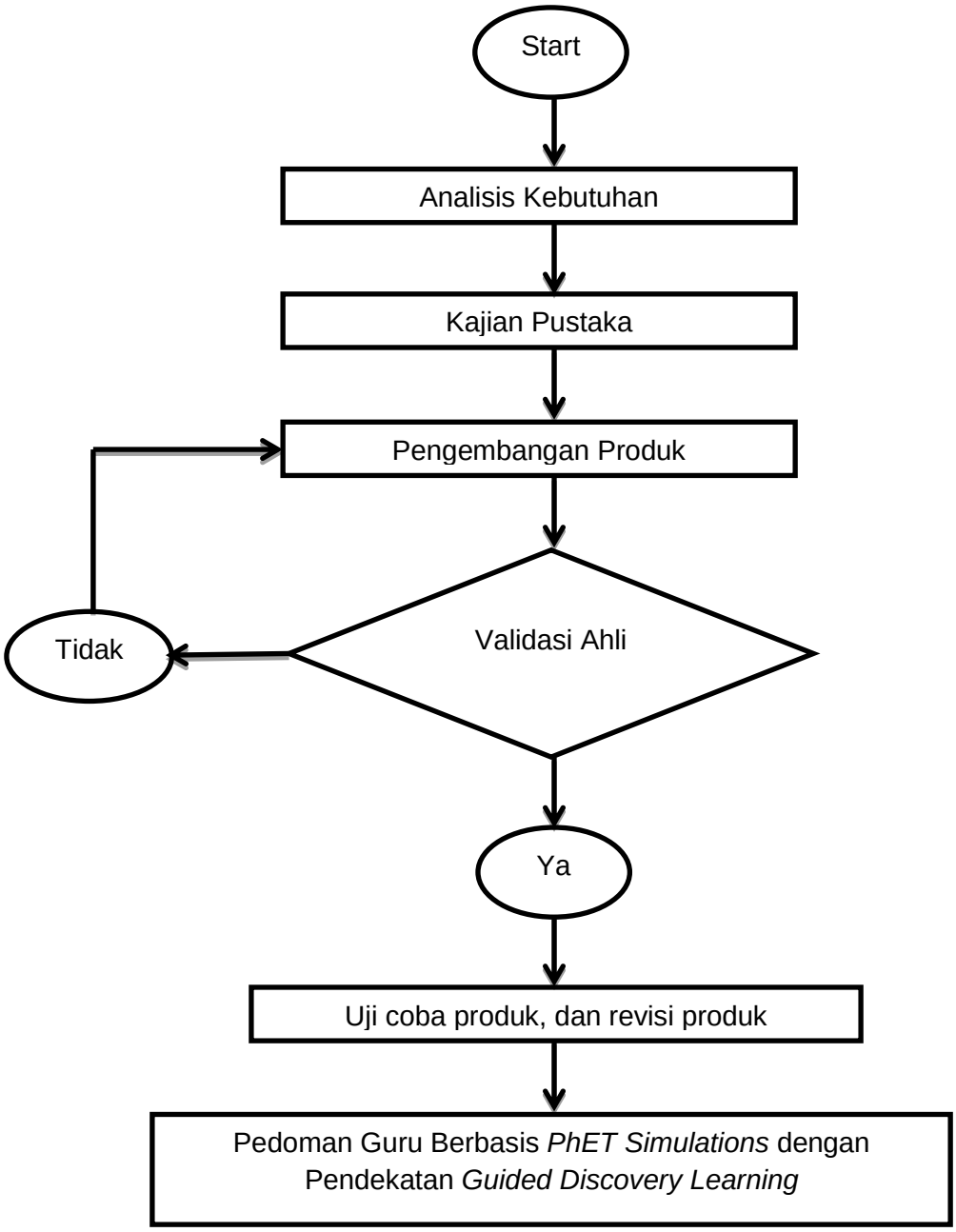
1. *Research and Information Collecting* (penelitian dan pengumpulan informasi), yang dilakukan melalui kegiatan analisis kebutuhan, studi kepusakaan dan penelitian dalam skala kecil.
2. *Planning* (Perencanaan) dilakukan dengan melakukan identifikasi kemampuan-kemampuan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian, membuat rumusan tujuan yang akan dicapai, membuat desain atau langkah-langkah penelitian serta merencanakan kemungkinan pengujian dalam lingkup terbatas.
3. *Develop preliminary form of product* (pengembangan produk lapangan awal), yang dilakukan dengan melakukan kegiatan antara lain desain alat, pembuatan alat.
4. *Preliminary field testing* (uji lapangan awal), disebut juga uji coba terbatas, dilakukan dengan mengujicobakan produk awal yang telah dikembangkan. Pada saat uji coba terbatas dilakukan observasi, wawancara, penyebarab angket, dan diskusi dengan tujuan untuk mendapatkan evaluasi kualitatif produk awal yang dikembangkan.
5. *Main product revision* (revisi produk). Pada tahap ini dilakukan revisi terhadap produk awal yang telah dikembangkan berdasarkan temuan-temuan dan masukan-masukan pada saat uji coba terbatas atau uji lapangan awal.
6. *Main field testing* (uji lapangan utama). Uji lapangan utama merupakan uji lebih luas terhadap produk awal yang telah direvisi. Pada tahap ini dilakukan analisis kuantitatif terhadap data yang diperoleh baik sebelum maupun sesudah model dilaksanakan.
7. *Operasional product revision* (revisi produk) adalah tahap penyempurnaan produk utama berdasarkan temuan-temuan pada uji lapangan utama untuk mendapatkan produk operasional/model hipotetik.
8. *Opersional field testing (uji lapangan).* Pada tahap ini dilakukan uji ahli, dan uji lapangan. Pada ssat ini dilakukan obsevasi, angket untuk menguji kegunaan alat peraga di sekolah.
9. *Final revisi pruducts (revisi produk).* Berdasarkan masukan dalam uji lapangan, dilakukan revisi produk sehingga menghasilkan produk final.

10. *Dessemination and implementation* (diseminasi dan implementasi). Desiminasi dan implementasi terhadap alat final yang telah dibuat dengan membuat laporan tentang produk yang disampaikan pada pertemuan-pertemuan profesional atau dipublikasikan pada jurnal, membuat alat dengan jumlah yang banyak.

Metode ini bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan. Produk yang dibuat adalah buku pedoman guru fisikamateri Efek Fotolistrik menggunakan *PhET Simulations*dengan pendekatan *Guided Discovery Learning* yang dapat digunakan sebagai panduan guru fisika dalam melaksanakan kegiatan mengajar di kelas XII SMA/MA materi Efek Fotolistrik menggunakan aplikasi *PhET Simulations*. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan tersebut yang telah dimodifikasi peneliti tanpa mengurangi esensinya, yakni sebagai berikut:

1. Penelitian dan pengumpulan data
2. Perencanaan
3. Pengembangan draf produk
4. Validasi Ahli
5. Revisi hasil uji validasi
6. Uji coba produk
7. Revisi hasil uji coba

D. Desain Penelitian



Gambar 3.2. Alur Penelitian Pengembangan Buku Pedoman Guru

E. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian dirancang melalui tahapan kegiatan penelitian pengembangan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Prosedur Tahapan Penelitian

No.	Tahap	Sifat Kajian	Langkah kegiatan	Tujuan kegiatan
1.	Perancangan	Teoritik	1. Analisis kebutuhan. 2. Penyusunan garis besar isi media dan jabaran materi.	1. Melakukan survey kebutuhan kepada guru terkait kegiatan pembelajaran fisika di sekolah dan ketersediaan pedoman/panduan guru dalam melakukan kegiatan pengajaran. 2. Menentukan judul media dan menjabarakan materi yang akan disampaikan.
2.	Pengembangan	Empiris	1. Penulisan naskah 2. Produksi	1. Membuat draft naskah sesuai dengan garis besar isi media dan jabaran materi, melakukan konsultasi dengan ahli materi. 2. Pembuatan buku pedoman guru berbasis *PhET Simulations*dengan pendekatan penemuan terbimbing materi Efek Fotolistrik.
3.	Evaluasi	Empiris	1. Evaluasi para ahli 2. Revisi 3. Uji lapangan	1. Validasi ahli media 2. Validasi ahli materi 3. Melakukan

				perbaikan produk 4. Implementasi lapangan 5. Mendeskripsikan hasil temuan

F. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini ada dua instrumen yang digunakan, yaitu instrumen analisis kebutuhan dan instrumen validasi.

1. Angket Analisis Kebutuhan

Angket analisis kebutuhan digunakan untuk mengetahui sejauh mana kebutuhan akan pengunaan media pembelajaran yang akan dikembangkan. Kisi-kisi analisis kebutuhannya sebagai berikut :

Tabel 3.2 Kisi-kisi Analisis Kebutuhan Guru

No.	Indikator	No.Butir	Jumlah
1.	Pengalaman mengajar guru fisika di sekolah dan respon siswa terhadap mata pelajar fisika	1, 2	2
2.	Respon siswa terhadap pokok bahasan efek foto listrik	3	1
3.	Pengalaman guru fisika mengajar pokok bahasan efek foto listrik	4, 5, 6	3
4.	Ketersediaan alat peraga efek foto listrik di sekolah	7, 8	2
5.	Pengetahuan guru terkait aplikasi *PhET Simulations*	9	1
6.	Ketersediaan aplikasi *PhET Simulations* di sekolah	10	1
7.	Pengalaman guru mengajar fisika menggunakan aplikasi *PhET Simulations*	11, 12	2
8.	Pengalaman guru mengajar menggunakan aplikasi *PhET Simulations* pada pokok bahasan efek foto listrik	13, 14	2
9.	Kendala penggunaan *PhET Simulations*	15, 16	2
10.	Pendapat guru terhadap *PhET Simulations*	17	1
11.	Kebutuhan guru untuk menunjang kegiatan belajar mengajar menggunakan *PhET Simulations*	18	1

12.	Ketersediaan pedoman/panduan pedoman pelaksanaan mengajar menggunakan aplikasi *PhET Simulations* untuk materi efek foto listrik	19	1
13.	Pentingnya pedoman guru dalam mengajar efek foto listrik menggunakan *PhET Simulations* yang sesuai KI. 4 dan KD. 4.10	20	1

2. Validasi

Instrumen validasi digunakan sebagai acuan untuk melakukan uji validasi buku panduan pendidik pengetahuan berbasis media pembelajaran oleh ahli media, ahli materi, dan implementasi pada guru merujuk pada penilaian naskah buku panduan pendidik (Puskurbuk Depdiknas, 2014:21). Instrumen yang digunakan berpedoman dengan instrumen penilaian buku panduan pendidik pengetahuan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum dan Perbukuan.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Uji Validasi

Komponen	Kriteria	Butir
Materi	Materi mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional.	
	Materi tidak bertentangan dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia.	
	Materi merupakan karya orisinal (bukan hasil plagiat), tidak menimbulkan masalah SARA dan tidak diskriminasi gender.	
	Materi berisi konsep-konsep yang benar dari salah satu atau lebih bidang kajian: a) pengembangan kurikulum, atau b) model atau metode pembelajaran, atau c) media pembelajaran, atau d) evaluasi pembelajaran, atau e) penelitian pembelajaran, atau f) spesifikasi lain dalam bidang pendidikan dan pembelajaran.	
	Materi memadai untuk mengembangkankompetensi tenaga pendidik (kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional).	
Penyajian	Penyajian materi runtut, bersistem, lugas, mudah dipahami.	
	Penyajian materi mengembangkan sikap spiritual dan sosial.	
	Penyajian materi mengembangkan pengetahuan dan menumbuhkan motivasi untuk berpikir lebih jauh dan inovatif.	

	Penyajian materi mengembangkan keterampilan, dan memotivasi untuk berkreasi dan berinovasi.	
Bahasa	Bahasa yang digunakan etis, estetis, komunikatif, dan fungsional, sesuai dengan sasaran pembaca.	
	Bahasa (ejaan, tanda baca, kosakata, kalimat, dan paragraf) sesuai dengan kaidah dan istilah yang digunakan baku	
Grafika	Kulit buku: ilustrasi mewakili isi, jenis huruf memiliki keterbacaan tinggi, menarik, komposisi seimbang dan harmonis antara kulit depan, punggung, dan belakang.	
	Tata letak konsisten dan sesuai antara kulit buku (*cover*) dengan isi buku.	
	Jenis, ukuran huruf, dan penomoran pada seluruh isi buku konsisten.	
	Ilustrasi sesuai dengan pembaca sasaran dan memperjelas isi.	

G. Teknik Pengumpulan Data

Data diperoleh dengan menggunakan instrumen uji kelayakan berupa kuesioner dengan skala perhitungan menggunakan skala Likert. Setelah mengamati produk, responden mengisi kuesioner yang telah diberikan. Data yang diperoleh berupa kuesioner yang telah diisi responden, yaitu:

1. Studi awal dengan melakukan analisis kebutuhan.
2. Proses penelitian dilakukan pada uji kelayakan oleh ahli materi dan media.
3. Uji implementasi produk kepada guru.

H. Teknik Analisis Data

Teknil analisis data dari angket uji validasi dinilai dengan menggunakan penilaian skala Likert poin 1 sampai 4 sebagai berikut:

Tabel 3.4 Skala Likert untuk Penilaian

No.	Alternatif Jawaban	Bobot Skor
1.	Sangat Baik	4
2.	Baik	3
3.	Tidak Baik	2
4.	Sangat Tidak Baik	1

Pada bagian akhir masing-masing komponen dilakukan penilaian dengan persamaan :

SUB TOTAL (SKOR X BOBOT)

Dimana ada 4 komponen yaitu :

A = materi

B = penyajian

C = bahasa

D = grafika

Buku dinyatakan layak apabila:

1. Butir pada komponen materi harus berskor ≥ 6
2. Butir pada komponen penyajian, bahasa, dan grafika harus berskor ≥ 3
3. Total skor akhir dari seluruh komponen setelah dikalikan dengan bobot komponen minimal 55.

Dan untuk total skor akhir dihitung dengan persamaan :

TOTAL SKOR AKHIR = Ax0,4 + Bx0,3 + Cx0,2 + Dx0,1

Adapun penentuan kelayakan buku sebagai berikut.

Tabel 3.5 Penentuan Kelayakan Buku

TOTAL SKOR AKHIR	MAKNA
Skor ≥ 85	Layak dengan predikat Sangat Baik
55 ≤ skor < 85	Layak dengan predikat Baik
Skor < 55	Tidak layak (TL)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

1. Desain Produk

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, penelitian ini dilakukan dengan mengembangkan produk berupa buku pedoman guru fisika materi efek fotolistrik dengan menggunakan aplikasi *PhET Simulations* sebagai salah satu alternatif media pembelajaran. Materi buku pedoman guru ini dikutip dari beberapa buku guru IPA dan buku teks fisika dan untuk gambar-gambar yang digunakan sebagian besar diambil dari internet. Materi yang dipilih dalam pengembangan adalah tentang teknik mengajar efek fotolistrik menggunakan aplikasi *PhET Simulations* dengan pendekatan *guided discovery learning* dengan sasaran guru fisika SMA. Kelayakan buku pedoman guru yang dibuat dapat diketahui melalui uji kelayakan terhadap beberapa ahli (ahli materi, ahli media, dan editor) serta guru fisika. Hasil uji kelayakan selanjutnya digunakan sebagai acuan untuk merevisi produk yang dihasilkan baik materi, penyajian, bahasa, dan grafika.

Langkah-langkah pembuatan buku pedoman guru fisika materi efek fotolistrik menggunakan *PhET Simulations* dengan pendekatan *guided discovery learning* yaitu:

a. Penyusunan garis besar isi media

Penyusunan draft garis besar isi media digunakan sebagai pedoman dalam menulis materi di dalam buku pedoman guru. Secara garis besar buku pedoman guru ini berisi teori pembelajaran *Guided Discovery Learning*, teori penilaian pembelajaran fisika, pengenalan aplikasi *PhET Simulations*, materi fisika efek fotolistrik, dan kegiatan pembelajaran fisika menggunakan aplikasi *PhET Simulations* dengan pendekatan *Guided Discovery Learning* pada materi efek fotolistrik.

b. Penulisan Buku

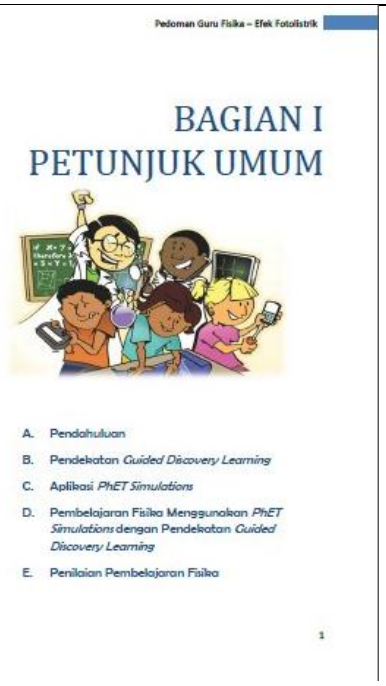
Sumber yang digunakan dalam penulisan isi materi adalah buku-buku karangan orang luar negeri untuk bahan materi efek fotolistrik diantaranya *Concept of Modern Physics Sixth Edition* karangan Arthur Beiser, *Physics 3rd Edition* karangan John Wiley dan Sons. Sedangkam untuk materi pendekatan *guided discovery learning* bersumber dari buku-buku

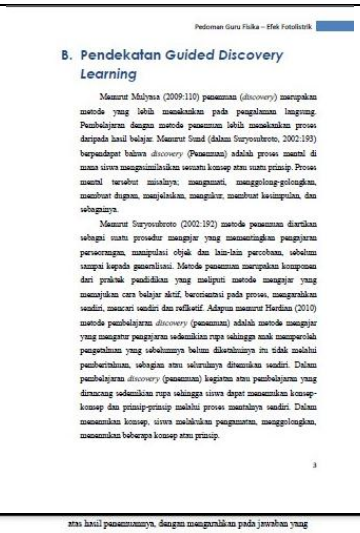
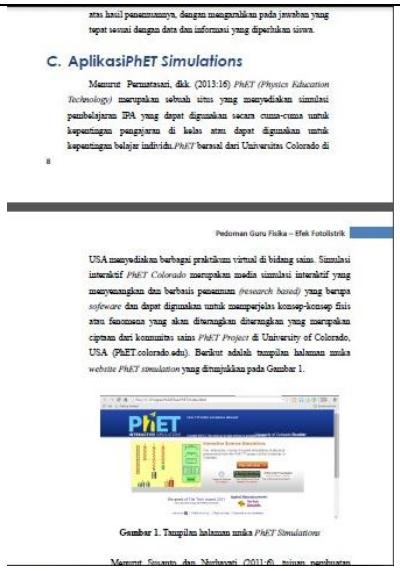
karangan dalam negeri diantaranya Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran karangan Ratna W. Dahar, Teori Belajar dan Pembelajaran Hartini Nara dan Eveline Siregar, dan lain sebagainya. Adapun untuk materi-materi penilaian pembelajaran fisika bersumber dari panduan penilaian kurikulum 2013. Jenis huruf yang digunakan adalah jenis huruf *Times New Roman* dengan ukuran 12 pt. Sebagian besar gambar yang terdapat di dalam buku pedomanini diambil dari internet dan masing-masing gambar sudah disertakan sumbernya. Buku pengayaan pengetahuan yang dibuat berisi 72 halaman.

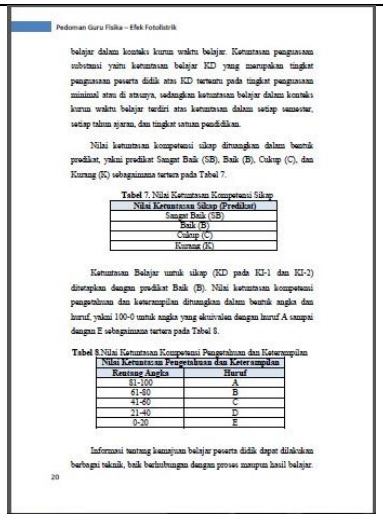
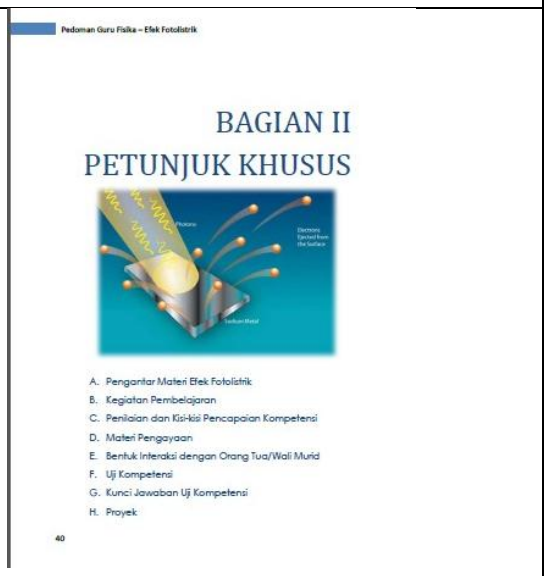
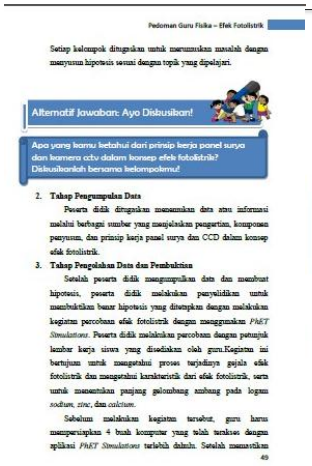
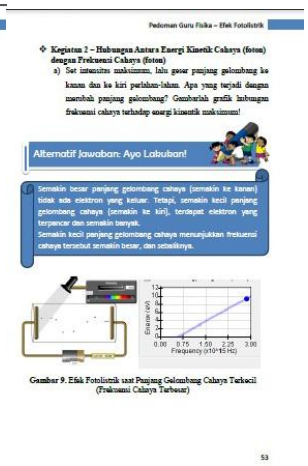
Pembuatan desain *cover* bagian depan dan belakang buku menggunakan bantuan program *Adobe Photoshop*. Pengembangan materi yang terdapat di dalam buku pengayaan diketik dalam program Ms. Word.

Susunan dalam buku pedoman guru pengetahuan ini adalah cover buku, kata pengantar, daftar isi, petunjuk umum, petunjuk khusus dan daftar pustaka. Tampilan dari buku pedoman guru fisika materi efek fotolistrik menggunakan *PhET Simulations* dengan pendekatan *Guided Discovery Learning* yang dikembangkan sebagai berikut:

Tabel 4.1 Komponen Materi dan Buku

No	Komponen Materi	Penyajian dalam Buku
1	Bagian Umum	

2	*Guided Discovery Learning*	 Pedoman Guru Fisika – Efek Fotolistrik **B. Pendekatan *Guided Discovery Learning*** Menurut Mulyasa (2009:110) penemuan (*discovery*) merupakan metode yang lebih menekankan pada pengalaman langsung. Pembelajaran dengan metode penemuan lebih menekankan proses daripada hasil belajar. Menurut Sund (dalam Suryoubroto, 2002:193) berpendapat bahwa *discovery* (Penemuan) adalah proses mental di mana siswa mengasimilasikan sesuatu konsep atau suatu prinsip. Proses mental tersebut misalnya; mengamati, menggolong-golongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur, membuat kesimpulan, dan sebagainya. Menurut Suryoubroto (2002:192) metode penemuan diartikan sebagai suatu prosedur mengajar yang mementingkan pengajaran perseorangan, manipulasi objek dan kin-kin percobaan, sebelum sampai kepada generalisasi. Metode penemuan merupakan komponen dari praktek pendidikan yang meliputi metode mengajar yang memajukan cara belajar aktif, berorientasi pada proses, mengarahkan sendiri, mencari sendiri dan reflektif. Adapun menurut Herdian (2010) metode pembelajaran *discovery* (penemuan) adalah metode mengajar yang mengatur pengajaran sedemikian rupa sehingga anak memperoleh pengetahuan yang sebelumnya belum diketahuinya itu tidak melalui pemberitahuan, sebagian atau seluruhnya ditemukan sendiri. Dalam pembelajaran *discovery* (penemuan) kegiatan atau pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa sehingga siswa dapat menemukan konsep-konsep dan prinsip-prinsip melalui proses mentalnya sendiri. Dalam menemukan konsep, siswa melakukan pengamatan, menggolongkan, menemukan beberapa konsep atau prinsip. 3
3	*PhET Simulations*	 atau hasil penemuannya, dengan mengarahkan pada jawaban yang tepat sesuai dengan data dan informasi yang diperhatikan siswa. **C. Aplikasi*PhET Simulations*** Menurut Permatasari, dkk. (2013:16) *PhET (Physics Education Technology)* merupakan sebuah situs yang menyediakan simulasi pembelajaran IPA yang dapat digunakan secara cuma-cuma untuk kepentingan pengajaran di kelas atau dapat digunakan untuk kepentingan belajar individu.*PhET* berasal dari Universitas Colorado di 8 Pedoman Guru Fisika – Efek Fotolistrik USA menyediakan berbagai praktikum virtual di bidang sains. Simulasi interaktif *PhET Colorado* merupakan media simulasi interaktif yang menyenangkan dan berbasis penemuan *(research based)* yang berupa *safeware* dan dapat digunakan untuk memperjelas konsep-konsep fisis atau fenomena yang akan diterangkan diterangkan yang merupakan ciptaan dari komunitas sains *PhET Project* di University of Colorado, USA (PhET.colorado.edu). Berikut adalah tampilan halaman muka *website PhET simulation* yang ditunjukkan pada Gambar 1. **Gambar 1.** Tampilan halaman muka *PhET Simulations*
4	Pembelajaran Fisika Menggunakan *PhET Simulations* dengan Pendekatan *Guided Discovery Learning*	 Pedoman Guru Fisika – Efek Fotolistrik **D. Penerapan Pendekatan *Guided Discovery Learning* dalam Pembelajaran Fisika** Pengertian fisika menurut Bektiarso (dalam Maharditha, dkk. 2012:231) merupakan disiplin ilmu yang mempelajari gejala alam dan menerangkan bagaimana gejala tersebut terjadi. Tindakan ilmiah yang dilakukan menjadi sebuah proses dimana terdapat pengamatan, pemahaman, hingga pada kesimpulannya fisika dapat dikatakan sebagai ilmu alam karena berkaitan erat dengan berbagai ilmu lainnya seperti kimia, biologi, astronomi, dan sebagainya. Untuk itu diperlukan pembelajaran yang dapat mengaitkan ilmu fisika dengan kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran fisika terdapat kegiatan penyadaran pengunaan fisika pada siswa melalui interaksi pengajaran atau proses belajar mengajar (PBM). Departemen Pendidikan Nasional (2006) menyebutkan (dalam Setiawan, dkk. 2012:286) bahwa proses pembelajaran fisika menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Dengan kata lain pembelajaran fisika merupakan usaha pemberian pengalaman langsung kepada siswa secara sadar, terarah, teratur dan terencana sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, agar terjadi proses belajar dalam diri siswa, sehingga siswa memperoleh informasi terkait fisika dan memperoleh pemahaman konsep fisika dengan baik. Untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran fisika seperti diatas diperlukan suatu metode pembelajaran yang efektif dan sesuai dengan apa yang diharapkan. Metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran fisika salah satunya adalah metode 11

5	Penilaian Pembelajaran Fisika		 Pedoman Guru Fisika – Efek Fotolistrik belajar dalam konteks kurun waktu belajar. Ketuntasan penguasaan substansi yaitu ketuntasan belajar KD yang merupakan tingkat penguasaan peserta didik atas KD tertentu pada tingkat penguasaan minimal atau di atasnya, sedangkan ketuntasan belajar dalam konteks kurun waktu belajar terdiri atas ketuntasan dalam setiap semester, setiap tahun ajaran, dan tingkat satuan pendidikan. Nilai ketuntasan kompetensi sikap ditunjukkan dalam bentuk predikat, yakni predikat Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup (C), dan Kurang (K) sebagaimana tertera pada Tabel 7. **Tabel** 7. Nilai Ketuntasan Kompetensi Sikap Nilai Ketuntasan Sikap (Predikat) Sangat Baik (SB) Baik (B) Cukup (C) Kurang (K) Ketuntasan Belajar untuk sikap (KD pada KI-1 dan KI-2) ditetapkan dengan predikat Baik (B). Nilai ketuntasan kompetensi pengetahuan dan keterampilan ditunjukkan dalam bentuk angka dan huruf, yakni 100-0 untuk angka yang ekuivalen dengan huruf A sampai dengan E sebagaimana tertera pada Tabel 8. **Tabel** 8.Nilai Ketuntasan Kompetensi Pengetahuan dan Keterampilan Rentang Angka — Huruf 81-100 — A 61-80 — B 41-60 — C 21-40 — D 0-20 — E Informasi tentang kemajuan belajar peserta didik dapat dilakukan berbagai teknik, baik berhubungan dengan proses maupun hasil belajar. 20
6	Bagian Khusus		 Pedoman Guru Fisika – Efek Fotolistrik BAGIAN II PETUNJUK KHUSUS A. Pengantar Materi Efek Fotolistrik B. Kegiatan Pembelajaran C. Penilaian dan Kisi-kisi Pencapaian Kompetensi D. Materi Pengayaan E. Bentuk Interaksi dengan Orang Tua/Wali Murid F. Uji Kompetensi G. Kunci Jawaban Uji Kompetensi H. Proyek 40
7	Kegiatan Pembelajaran		 Pedoman Guru Fisika – Efek Fotolistrik Setiap kelompok ditugaskan untuk merumuskan masalah dengan menyusun hipotesis sesuai dengan topik yang dipelajari. Alternatif Jawaban: Ayo Diskusikan! Apa yang kamu ketahui dari prinsip kerja panel surya dan kamera ccty dalam konsep efek fotolistrik? Diskusikanlah bersama kelompokmu! 2. Tahap Pengumpulan Data Peserta didik ditugaskan menemukan data atau informasi melalui berbagai sumber yang mendukung pengertian, komposisi penyusun, dan prinsip kerja panel surya dan CCD dalam konsep efek fotolistrik. 3. Tahap Pengolahan Data dan Pembuktian Setelah peserta didik mengumpulkan data dan membuat hipotesis, peserta didik melakukan penyelidikan untuk membuktikan benar hipotesis yang ditempkan dengan melakukan kegiatan percobaan efek fotolistrik dengan menggunakan *PhET Simulations*. Peserta didik melakukan percobaan dengan petunjuk lembar kerja siswa yang disediakan oleh guru.Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui proses terjadinya gejala efek fotolistrik dan mengetahui karakteristik dari efek fotolistrik, serta untuk menentukan panjang gelombang ambang pada logam *sodium, zinc*, dan *calcium*. Sebelum melakukan kegiatan tersebut, guru harus mempersiapkan 4 buah komputer yang telah terakses dengan aplikasi *PhET Simulations* terlebih dahulu. Setelah memastikan 49  Pedoman Guru Fisika – Efek Fotolistrik ❖ Kegiatan 2 – Hubungan Antara Energi Kinetik Cahaya (foton) dengan Frekuensi Cahaya (foton) a) Set intensitas maksimum, lalu geser panjang gelombang ke kanan dan ke kiri perlahan-lahan. Apa yang terjadi dengan membah panjang gelombang? Gambarlah grafik hubungan frekuensi cahaya terhadap energi kinetik maksimum! Alternatif Jawaban: Ayo Lakukan! Semakin besar panjang gelombang cahaya (semakin ke kanan) tidak ada elektron yang keluar. Tetapi, semakin kecil panjang gelombang cahaya (semakin ke kiri), terdapat elektron yang terpancar dan semakin banyak. Semakin kecil panjang gelombang cahaya menunjukkan frekuensi cahaya tersebut semakin besar, dan sebaliknya. Gambar 9. Efek Fotolistrik saat Panjang Gelombang Cahaya Terkecil (Frekuensi Cahaya Terbesar) 53

8.	Penilaian dan Kisi-kisi Pencapaian	

Pedoman Guru Fisika – Efek Fotolistrik

C. Penilaian dan Kisi-Kisi Pencapaian Kompetensi

1. **Penilaian**

   Penilaian untuk mencapai indikator KI1, KI2, KI3, dan KI4 dapat diamati selama pembelajaran berlangsung melalui berbagai aktivitas. Berkaitan dengan instrumen penilaian guru dapat merujuk pada Bagian 1 Petunjuk Umum point E tentang Penilaian Pembelajaran Fisika. Penilaian KI3 dapat dilihat pada Pencapaian Kompetensi.

2. **Kisi-Kisi Pencapaian Kompetensi**

   a. **Kegiatan Peserta Didik**

Fitur	Materi	Ranah Kognitif					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
Kegiatan Apersepsi Ayo Diskusikan!	Penerapan efek fotolistrik pada sel surya dan kamera cctv	✓	✓	✓			
Kegiatan 1 Ayo Lakukan!	Hubungan Antara Intesitas Cahaya (Foton) dengan Arus Efek Fotolistrik			✓		✓	
Kegiatan 2	Hubungan energi			✓		✓	

59

9.	Materi Pengayaan	

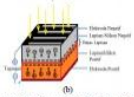
Pedoman Guru Fisika – Efek Fotolistrik

D. Materi Pengayaan

Beberapa penerapan Efek Fotolistrik dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut.

1. Panel Surya

(a)



(b)

Gambar 1.3. (a) Panel Surya dan (b) Komponen Penyusunnya
(Sumber: Four Peaks Technology, 2011. http://solarcellcentral.com/)

Panel surya pada prinsipnya terbuat dari sel fotovoltaik, dimana sel ini terdiri dari dua buah lapisan semi konduktor dengan sifat elektrik yang berbeda-beda.Di lapisan pertama, lapisan ini disebut Lapisan Silikon Negatif (tipe-n) yang memiliki kelebihan elektron.Sedangkan lapisan kedua disebut Lapisan Silikon Positif (tipe-p) yang bermuatan positif. Dan diantara keduanya terdapat pembatas (PN Junction) yang bersifat isolator.Ketika sinar matahari memasuki sel, energi foton yang mengenai sel menyebabkan elektron berpindah dari lapisan tipe-n ke lapisan tipe-p. Lapisan tipe-p menjadi bermuatan negatif, sebaliknya pada lapisan tipe-n kekurangan elektron sehingga menjadi bermuatan positif.Sehingga diantara kedua lapisan ini telah terbentuk sebuah tegangan listrik.

62

10.	Bentuk Interaksi dengan Orangtua / Wali Murid, dan Uji Kompetensi	

Pedoman Guru Fisika – Efek Fotolistrik

E. Bentuk Interaksi dengan Orang Tua/WaliMurid

- Bertanya kepada orang tua dan berdiskusi tentang prinsip kerja lampu jalan atau lampu taman.
- Meminta bantuan orang tua jika kesulitan mencari informasi tentang penerapan konsep listrik statis pada mesin fotokopi.

F. Uji Kompetensi

1. Ketika fotoelektron dikeluarkan dari suatu permukaan logam oleh radiasi gelombang elektromagnetik, kelajuan maksimumnya bergantung pada ...
   A. Intensitas Radiasi
   B. Frekuensi Radiasi
   C. Intensitas dan Frekuensi Radiasi
   D. Frekuensi Radiasi dan Fungsi Kerja Logam
   E. Frekuensi, Intensitas Radiasi, dan Fungsi Kerja Logam

2. Cahaya dengan panjang gelombang 60 nm meradiasi permukaan logam yang memiliki fungsi kerja $0,3 \times 10^{-18}$J. Jika $c = 3 \times 10^{8}$ m/s dan $h = 6,6 \times 10^{-34}$ Js, berapakah besar Energi kinetik maksimum fotoelektron dan Potensial hentinya…
   A. $0,33 \times 10^{-18}$J dan -1,875 Volt
   B. $0,33 \times 10^{-18}$J dan -18,75 Volt
   C. 3×10^{-18}J dan -18,75 Volt
   D. 3×10^{-18}J dan -1,875 Volt
   E. $3,3 \times 10^{-18}$J dan -18,75 Volt

65

11.	Kunci Jawaban Uji Kompetensi dan Proyek	Pedoman Guru Fisika – Efek Fotolistrik **G. Kunci Jawaban Uji Kompetensi** 1. B. Frekuensi Radiasi 2. C. 3×10^{-10}J dan -18,75 Volt 3. E 4. B. Menambah Intensitas sinarnya 5. D. −2,31 V 6. D. $3{,}3 \times 10^{-19}$ 7. C. $EK_{maks} = eV_0$ 8. C. hv_0 9. D. 0,66 V 10. A **H. Proyek** Tugas proyek dapat berupa makalah hasil diskusi dan percobaan efek fotolistrik menggunakan *PhET Simulations* di atas. Tugas proyek ini dapat dilaksanakan oleh peserta didik selama ± 1 minggu. Selama pelaksanaan tugas proyek ini, peserta didik diharuskan untuk selalu melakukan konsultasi dengan guru. Berkaitan dengan cara penilaian proyek ini, guru dapat merujuk cara penilaian yang terdapat pada bagian umum dengan disesuaikan tugas peserta didik. 70

2. Evaluasi dari Uji Kelayakan, Revisi Produk, dan Uji Coba Produk

Guna mendapatkan masukan dalam pembuatan buku pedoman guru fisika ini, dilakukan uji kelayakan produk oleh ahli media, ahli materi, editor, dan uji efektivitas produk guru fisika SMA. Setelah dilakukan uji kelayakan dan mendapatkan masukan dari beberapa ahli, peneliti melakukan revisi produk.

Pada tahap uji kelayakan kepada beberapa ahli, peneliti melibatkan Erfan Handoko dan Riser Fahdiran yaitu dosen fisika di FMIPA UNJ sebagai ahli materi. Untuk ahli media, penilaian dilakukan oleh Dewi Muliyati dan Vina Serevina yaitu dosen fisika di FMIPA UNJ. Untuk uji coba produk pada guru fisika, peneliti melibatkan tiga guru fisika di SMAN 98 Jakarta yaitu Ibu Alis Warsidah, Ibu Ratih W, dan Ibu Ambar Lestari, serta dua guru fisika di SMAN 99 Jakarta yaitu Bapak Sutarli, dan Bapak Aseng Mustopa.

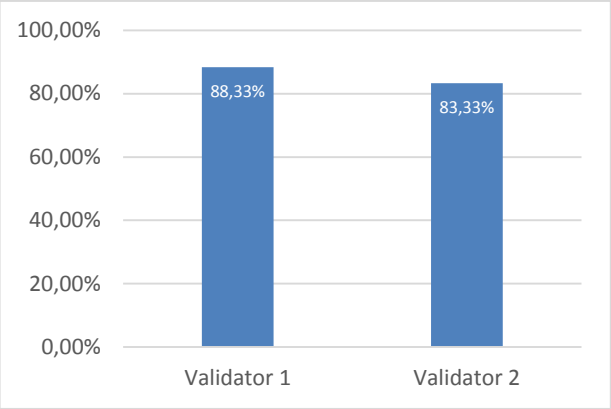
a. Uji Kelayakan pada Ahli Materi

Uji kelayakan ahli materi melibatkan Erfan Handoko sebagai validator 1 dan Riser Fahdiran sebagai validator 2. Keduanya adalah dosen fisika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta. Uji kelayakan pada ahli materi dilakukan untuk mengkaji sajian materi. Berdasarkan hasil uji coba pada ahli materi, diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Angket Uji Kelayakan Ahli Materi

No.	Aspek yang Dinilai	Validator	
		1	2
1.	Isi buku pedoman guru	88,33%	83,33 %
Jumlah		171,66 %	
Rata-rata		85,83 %	
Interpretasi		Sangat Baik	

Dari tabel hasil perolehan persentase uji kelayakan ahli materi terhadap isi materi buku pengayaan pengetahuan yang telah dikembangkan diperoleh persentase nilai 88,33% dengan interpretasi sangat baik dari validator 1, 83,33 % dengan interpretasi baik dari validator 2. Jika kedua persentase nilai dijumlahkan dan dirata-ratakan didapat persentase nilai sebesar 85,83 % dengan interpretasi sangat baik. Berikut adalah gambar diagram hasil uji kelayakan ahli materi.



Gambar 4.1. Persentase Uji Kelayakan Ahli Materi

Ada beberapa masukan dari ahli materi guna penyempurnaan buku pengayaan pengetahuan yang dikembangkan, yaitu:

1) Bentuk dan tipe gambar seharusnya tidak banyak mengulang.
2) Konten materi harus sesuai dengan bahasan.

b. Uji Kelayakan pada Ahli Media

Penilaian ahli media dilakukan oleh Dewi Muliyati sebagai validator 1 dan Vina Serevina sebagai validator 2. Uji kelayakan yang dilakukan pada ahli media bertujuan untuk mengatahui kelayakan dari buku pedoman guru fisika yang dikembangkan

sebagai acuan guru dalam melakukan kegiatan mengajar fisika menggunakan aplikasi *PhET Simulations.* Berdasarkan hasil uji coba, didapatkan hasil sebagai berikut:

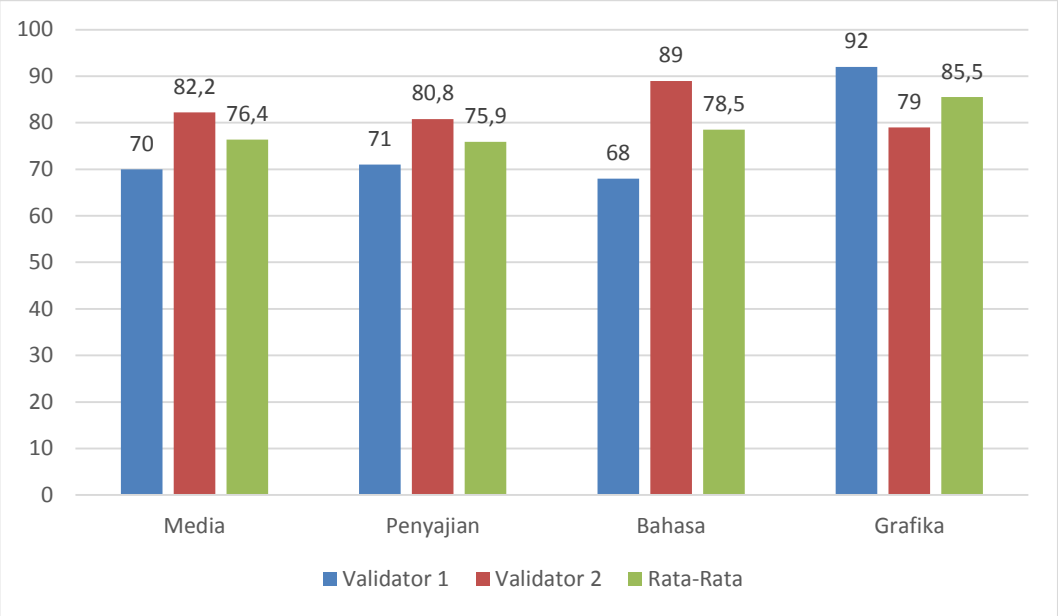
Tabel 4.3 Hasil Skor Angket Uji Kelayakan Ahli Media

No.	Aspek yang Divalidasi	Validator	
		1	2
A.	**MEDIA**		
1	Media yang digunakan mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional.	10	16
2	Media yang digunakan tidak bertentangan dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia.	10	8,5
3	Media yang digunakan merupakan karya orisinal (bukan hasil plagiat), tidak menimbulkan masalah SARA dan tidak diskriminasi gender.	10	16,6
4	Media yang digunakan berisi konsep-konsep yang benar dari bidang kajian metode pembelajaran, dan media pembelajaran.	24	24,3
5	Media yang digunakanmemadai untukmengembangkankompetensi tenaga pendidik (kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional).	16	16,8
Jumlah		70	82,2
Rata-rata skor validator		76,4	
Jumlah skor maksimum		100	
Persentase		76,4%	
B	**PENYAJIAN MEDIA**		
6	Penyajian materi runtut, bersistem, lugas, dan mudah dipahami.	15	24
7	Penyajian materi mengembangkan sikap spiritual dan sosial.	24	24
8	Penyajian materi mengembangkan pengetahuan dan menumbuhkan motivasi untuk berpikir lebih jauh.	16	16,6
9	Penyajian materi mengembangkan keterampilan, dan memotivasi untuk berkreasi dan berinovasi.	16	16,2
Jumlah		71	80,8
Rata-rata skor validator		75,9	
Jumlah skor maksimum		100	
Persentase		75,9%	
C	**BAHASA**		
10	Bahasa yang digunakan etis, estetis, komunikatif, dan fungsional, sesuai	32	35,6

	dengan pembaca sasaran.		
11	Bahasa (ejaan, tanda baca, kosakata, kalimat, dan paragraf) sesuai dengan kaidah dan istilah yang digunakan baku.	36	53,4
Jumlah		68	89
Rata-rata skor validator		78,5	
Jumlah skor maksimum		100	
Persentase		78,5%	
D	**GRAFIKA**		
12	Kulit buku: ilustrasi mewakili isi, jenis huruf memiliki keterbacaan tinggi, menarik, komposisi seimbang dan harmonis antara kulit depan, punggung dan belakang	16	16
13	Tata letak konsisten dan sesuai antara kulit buku (*cover)* dengan isi buku.	30	24
14	Jenis dan ukuran huruf, dan penomoran pada seluruh isi buku konsisten	30	24
15	Ilustrasi sesuai dengan pembaca sasaran dan memperjelas isi	16	15
Jumlah		92	79
Rata-rata skor validator		85,5	
Jumlah skor maksimum		100	
Persentase		85,5%	

Instrumen penilaian yang digunakan adalah instrumen penilaian yang dikeluarkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan tentang penilaian buku pengayaan pengetahuan dengan melihat dari segi materi dalam media, bahasa, penyajian media, dan grafika. Dari segi materi dalam media, untuk validator 1 memberikan nilai 70 dan validator 2 memberikan nilai 82,2. Jika kedua nilai dijumlahkan dan dirata-ratakan didapatkan hasil sebesar 76,4. Dari segi penyajian media, validator pertama memberikan nilai 71 dan validator kedua memberikan nilai 80,8. Jika kedua nilai dijumlahkan dan dirata-ratakan didapat hasil sebesar 75,9. Dari segi bahasa, validator pertama memberikan nilai 68 dan validator kedua memberikan nilai 89. Nilai dari kedua validator dijumlahkan dan dirata-ratakan didapatkan hasil sebesar 78,5. Penilaian terakhir adalah dari segi grafika, validator pertama memberikan nilai 92 dan validator kedua memberikan nilai 79. Rata-rata nilai yang didapat untuk segi grafika adalah 85,5. Total skor akhir yang didapat peneliti dari validator pertama adalah 72,1 dengan predikat baik. Sedangkan

total skor akhir dari vaidator kedua adalah 82,82 dengan predikat baik. Jika kedua nilai ini dirata-ratakan didapatkan hasil sebesar 77,46 dengan interpretasi buku pedoman guru yang dikembangkan **layak digunakan dengan predikat Baik.** Selain itu juga dilakukan pengajuan penilaian kualitatif mengenai hal-hal yang harus diperbaiki ataupun ditambahkan untuk merevisi buku pedoman guru agar lebih baik lagi penyajiannya. Berikut adalah gambar diagram uji kelayakan ahli media.



Gambar 4.2. Hasil Uji Kelayakan Ahli Media

Penilaian dari validator pertama adalah materi pada buku pedoman guru ini dilengkapi dengan komponen pembelajaran tapi kelemahannya adalah konten materi sangat sedikit, beliau juga memberikan saran penulisan nomor halaman agar dibuat lebih sederhana. Sedangkan validator kedua menilai bahwa topic materi pada buku pedoman guru ini menarik, akan tetapi validator kedua memberi saran agar penulisan isi buku harus diperbaiki, seperti penulisan judul table dan gambar, penulisan sumber gambar, dan daftar pustaka harus sesuai kaidah penulisan baku, setiap rumus harus disertakan keterangan satuan, dan setiap grafik harus dimulai dari nol.

c. Uji Coba Produk pada Guru

Untuk uji coba produk pada guru fisika, peneliti melibatkan 3 guru fisika di SMAN 98 Jakarta, yaitu Ibu Alis Warsidah, Ibu Ratih W, dan Ibu

Ambar Lestari, serta 2 guru fisika dari SMAN 99 Jakarta, yaitu Bapak Sutarli dan Bapak Aseng Musthopa. Uji coba produk yang dilakukan pada guru bertujuan untuk mengatahui kelayakan dari buku pedoman guru fisika yang dikembangkan sebagai bahan ajar dan pedoman melakukan pembelajaran fisika selain buku teks yang biasa digunakan. Berdasarkan hasil uji coba, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Uji Coba pada Guru

No.	Aspek yang Divalidasi	Guru Fisika				
		1	2	3	4	5
A.	**MATERI**					
1	Materi mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional.	18	18	20	18	20
2	Materi tidak bertentangan dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia.	10	9	10	9	10
3	Materi merupakan karya orisinal (bukan hasil plagiat), tidak menimbulkan masalah SARA dan tidak diskriminasi gender.	18	18	18	18	20
4	Materi memiliki kebenaran keilmuan, sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahih, dan akurat.	27	27	27	28,5	27
5	Materi memaksimalkan penggunaan sumber-sumber yang sesuai dengan kondisi Indonesia dan erat dengan konteks ke-Indonesia-an.	18	18	20	19,6	18
Jumlah		91	90	95	93,1	95
Rata-rata skor Guru		92,82				
Jumlah skor maksimum		100				
Persentase		92,82%				
B	**PENYAJIAN**					
6	Penyajian materi runtut, bersistem, lugas, dan mudah dipahami.	27	27	30	30	24
7	Penyajian materi mengembangkan sikap spiritual dan sosial.	27	27	30	28,5	24
8	Penyajian materi mengembangkan pengetahuan dan menumbuhkan motivasi untuk berpikir lebih jauh.	18	20	20	19,6	16

9	Penyajian materi mengembangkan keterampilan, dan memotivasi untuk berkreasi dan berinovasi.	18	18	20	18	18
Jumlah		90	92	100	96,1	82
Rata-rata skor Guru		92,2				
Jumlah skor maksimum		100				
Persentase		92,2%				
C	**BAHASA**					
10	Bahasa yang digunakan etis, estetis, komunikatif, dan fungsional, sesuai dengan pembaca sasaran.	40	40	40	36	40
11	Bahasa (ejaan, tanda baca, kosakata, kalimat, dan paragraf) sesuai dengan kaidah dan istilah yang digunakan baku.	60	60	60	57	60
Jumlah		100	100	100	93	100
Rata-rata skor Guru		98,6				
Jumlah skor maksimum		100				
Persentase		98,6%				
D	**GRAFIKA**					
12	Kulit buku: ilustrasi mewakili isi, jenis huruf memiliki keterbacaan tinggi, menarik, komposisi seimbang dan harmonis antara kulit depan, punggung dan belakang	20	20	18	19,6	18
13	Tata letak konsisten dan sesuai antara kulit buku (*cover)* dengan isi buku.	30	30	27	28,5	27
14	Jenis dan ukuran huruf, dan penomoran pada seluruh isi buku konsisten	30	30	27	27	27
15	Ilustrasi sesuai dengan pembaca sasaran dan memperjelas isi	20	20	20	19	20
Jumlah		100	100	92	94,1	92
Rata-rata skor Guru		95,62				
Jumlah skor maksimum		100				
Persentase		95,62%				

Keterangan:

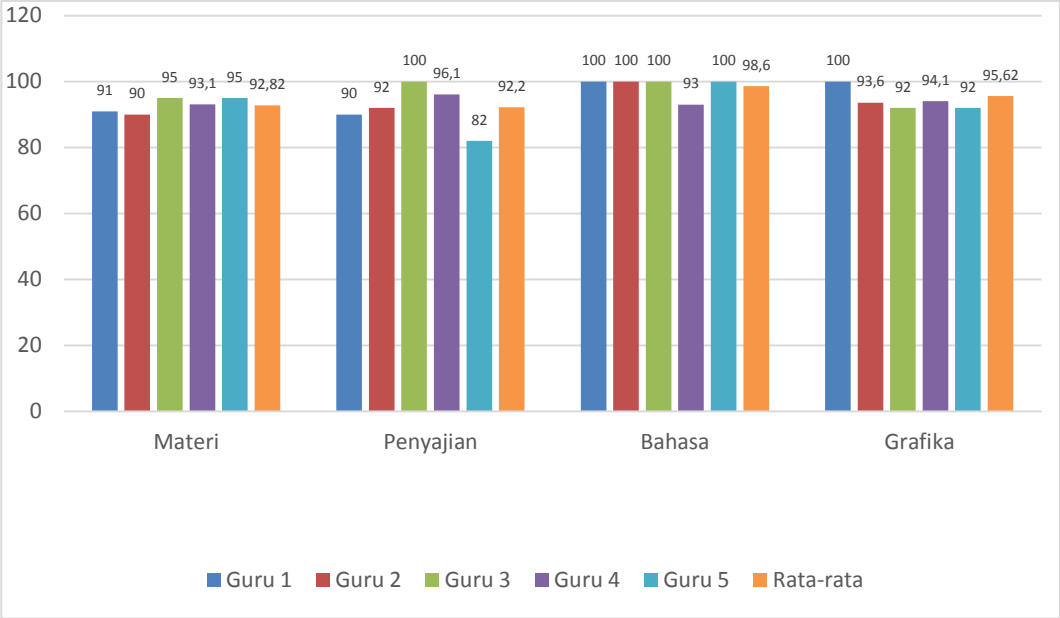
- Guru 1: Ibu Alis Wasidah
- Guru 2: Ibu Ratih W
- Guru 3: Ibu Ambar Lestari
- Guru 4: Bapak Sutarli
- Guru 5: Bapak Aseng Mustopa

. Dari segi materi, untuk Guru 1 memberikan nilai 91, Guru 2 memberikan nilai 90, Guru 3 memberikan nilai 93, Guru 4 memberikan nilai 93,1 dan Guru 5 memberikan nilai 95. Jika kelima nilai dijumlahkan dan dirata-ratakan didapatkan hasil sebesar 92,82. Dari segi penyajian, Guru 1 memberikan nilai 90, Guru 2 memberikan nilai 92, Guru 3 memberikan nilai 100, Guru 4 memberikan nilai 96,1 dan Guru 5 memberikan nilai 82. Jika kelima nilai dijumlahkan dan dirata-ratakan didapat hasil sebesar 92,2. Dari segi bahasa, Guru 1 memberikan nilai 100, Guru 2 memberikan nilai 100, Guru 3 memberikan nilai 100, Guru 4 memberikan nilai 93 dan Guru 5 memberikan nilai 100. Nilai dari kelima validator dijumlahkan dan dirata-ratakan didapatkan hasil sebesar 98,6. Penilaian terakhir adalah dari segi grafika,Guru 1 memberikan nilai 100, Guru 2 memberikan nilai 100, Guru 3 memberikan nilai 92, Guru 4 memberikan nilai 94,1 dan Guru 5 memberikan nilai 92. Rata-rata nilai yang didapat untuk segi grafika adalah 95,62. Total skor akhir yang didapat peneliti dari Guru 1 adalah 93,4 dengan predikat sangat baik, total skor akhir dari Guru 2 sebesar 93,6 dengan predikat sangat baik, total skor akhir dari Guru 3 sebesar 97,2 dengan predikat sangat baik, total skor akhir dari Guru 4 sebesar 94,59 dengan predikat sangat baik dan total skor akhir dari Guru 5 adalah 91,8 dengan predikat sangat baik. Jika kelimanya dirata-ratakan didapatkan nilai 94,12. Sehingga berdasarkan penilaian semua komponen, buku pedoman guru fisika yang telah dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan predikat sangat baik.

Ada beberapa saran dari guru-guru fisika SMA guna perbaikan dan pengembangan buku pedoman guru fisika lebih lanjut, yaitu:

a. Disarankan untuk muatan materi lebih dipersingkat namun jelas.
b. Adakan sosialisai terkait aplikasi *PhET Simulations* dan juga buku pedoman guru fisika ini.

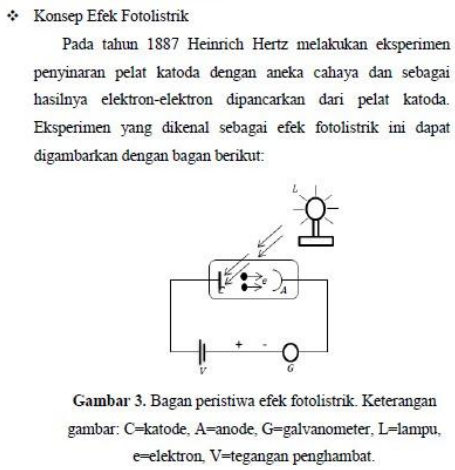
Berdasarkan saran yang diberikan tersebut, peneliti kemudian melakukan penyempurnaan terhadap produk yang dikembangkan. Sehingga buku pedoman guru yang dikembangkan mengalami pengembangan.



Gambar 4.3. Hasil Uji Coba pada Guru Fisika

d. Revisi Produk

Berdasarkan hasil uji kelayakan pada beberapa ahli, terdapat beberapa hal yang hasus diperbaiki dari produk yang dihasilkan. Di bawah ini adalah hal-hal yang perlu direvisi:



❖ Konsep Efek Fotolistrik

Pada tahun 1887 Heinrich Hertz melakukan eksperimen penyinaran pelat katoda dengan aneka cahaya dan sebagai hasilnya elektron-elektron dipancarkan dari pelat katoda. Eksperimen yang dikenal sebagai efek fotolistrik ini dapat digambarkan dengan bagan berikut:

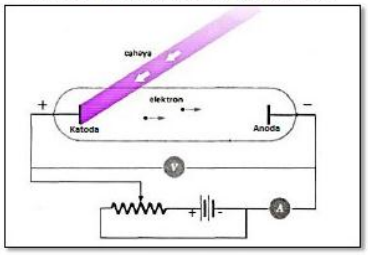
Gambar 3. Bagan peristiwa efek fotolistrik. Keterangan gambar: C=katode, A=anode, G=galvanometer, L=lampu, e=elektron, V=tegangan penghambat.

Gambar 4.4. Bagan Efek Fotolistrik Sebelum Revisi

❖ Konsep Efek Fotolistrik

Pada tahun 1887 Heinrich Hertz melakukan eksperimen penyinaran pelat katoda dengan aneka cahaya dan sebagai hasilnya elektron-elektron dipancarkan dari pelat katoda. Eksperimen yang dikenal sebagai efek fotolistrik ini dapat digambarkan dengan bagan berikut:

Gambar 3. Bagan peristiwa efek fotolistrik.



(Sumber: Beiser, 2003)

Gambar 4.5. Bagan Efek Fotolistrik Sebelum Revisi

Tabel 8. Nilai Ketuntasan Kompetensi Pengetahuan dan Keterampilan

Nilai Ketuntasan Pengetahuan dan Keterampilan	
Rentang Angka	**Huruf**
3,85 – 4,00	A
3,51 – 3,84	A-
3,18 – 3,50	B+
2,85 – 3,17	B
2,51 – 2,84	B-
2,18 – 2,50	C+
1,85 – 2,17	C
1,51 – 1,84	C-
1,18 – 1,50	D+
1,00 – 1,17	D

Gambar 4.6. Nilai KKM Sebelum Revisi

Tabel 8. Nilai Ketuntasan Kompetensi Pengetahuan dan Keterampilan

Nilai Ketuntasan Pengetahuan dan Keterampilan	
Rentang Angka	**Huruf**
81-100	A
61-80	B
41-60	C
21-40	D
0-20	E

Gambar 4.7. Nilai KKM Setelah Revisi

Tabel 4.5 Revisi yang dilakukan

Aspek	Sebelum revisi	Sesudah revisi
Penulisan	Tidak disertai sumber gambar.	Disertai sumber gambar.
Grafika	- Spasi pada judul tabel dan gambar 1,5 cm. - Nomor halaman menggunakan gambar.	- Spasi pada judul tabel dan gambar 1,0 cm. - Nomor halaman dibuat lebih sederhana.
Materi	- Tidak disertai penilaian afektif dan psikomotorik yang sesuai dengan kegiatan pembelajaran.	- Disertai penilaian afektif dan psikomotorik yang sesuai dengan kegiatan pembelajaran.

B. PEMBAHASAN

Penelitian dan pengembangan yang dilakukan merujuk pada Borg and Gall yang memiliki 10 langkah penelitian. Tetapi karena keterbatasan peneliti, penelitian yang dilakukan hanya sampai langkah ke 7. Pertama

penelitian dan pengumpulan informasi. Pengumpulan informasi dilakukan dengan menyebar angket analisis kebutuhan pada bulan Maret2016 di SMA Negeri 98 Jakarta, SMA Negeri 99 Jakarta, dan SMA Negeri 107 Jakarta dengan jumlah responden sebanyak 8 orang guru fisika (100%), dalam segi pengalaman mengajar para guru, 87,5% guru fisika menggunakan metode ceramah dalam kegiatan belajar mengajar fisika, dan 75% guru fisika menggunakan metode ceramah dalam kegiatan belajar mengajar fisika pada pokok bahasan efek fotolistrik. 50 % guru menyatakan mudah dalam mengajarkan materi efek fotolistrik. Ketersediaan alat peraga untuk pokok bahasan efek fotolistrik tidak tersedia pada ketiga sekolah tersebut. Dalam segi pengetahuan guru mengenai aplikasi *PhET Simulations*, 100% guru tidak mengetahui aplikasi *PhET Simulations*, sehingga 100% guru fisika belum pernah menggunakan aplikasi *PhET Simulations* dalam pembelajaran fisika, khususnya pada pokok bahasan efek fotolistrik. Oleh karena itu pada ketiga sekolah diatas belum menemukan kendala dalam mengajar fisika menggunakan aplikasi *PhET Simulations*. Meskipun demikian, 37,5% guru fisika mengharapkan adanya buku panduan guru fisika dalam mengajar menggunakan aplikasi *PhET Simulations*, 25% guru fisika mengaharapkan adanya sosialisai penggunaan *PhET Simulations* dalam pembelajaran fisika, dan 25% guru fisika lainnya mengharapkan adanya pelatihan teknik mengajar menggunakan *PhET Simulations* dalam pembelajaran fisika. Dan karena tidak tersedianya buku panduan guru fisika dalam mengajar menggunakan aplikasi *PhET Simulations*, sebanyak 62,5% guru fisika menyatakan perlu adanya sosialisasiaplikasi *PhET Simulations* dan pengembangan buku pedoman guru fisika khususnya pada pokok bahasan efek fotolistrik menggunakan aplikasi *PhET Simulations* dengan metode *Guided Discovery Learning* (Pembelajaran Penemuan Terbimbing).

Langkah kedua yang dilakukan adalah perencanaan. Dalam perencanaan penulis merumuskan tujuan penelitian. Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah mengembangkan buku pedoman guru fisika khususnya pada pokok bahasan efek fotolistrik menggunakan aplikasi *PhET Simulations* dengan metode *Guided Discovery Learning* (Pembelajaran Penemuan Terbimbing).

Setelah melakukan pengumpulan informasi dan perencanaan, dilakukan pengembangan produk awal. Pengembangan produk awal atau draf awal,

mencakup penyiapan bahan-bahan dan materi yang akan digunakan. Sumber yang digunakan dalam penulisan isi materi adalah buku-buku karangan orang luar negeri untuk bahan materi efek fotolistrik diantaranya *Concept of Modern Physics Sixth Edition* karangan Arthur Beiser, *Physics 3rd Edition* karangan John Wiley dan Sons. Sedangkam umtuk materi pendekatan *guided discovery learning* bersumber dari buku-buku karangan dalam negeri diantaranya Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran karangan Ratna W. Dahar, Teori Belajar dan Pembelajaran Hartini Nara dan Eveline Siregar, dan lain sebagainya. Adapun untuk materi-materi penilaian pembelajaran fisika bersumber dari panduan penilaian kurikulum 2013. Jenis huruf yang digunakan adalah jenis huruf *Times New Roman* dengan ukuran 12 pt. Sebagian besar gambar yang terdapat di dalam buku pedomanini diambil dari internet dan masing-masing gambar sudah disertakan sumbernya.

Setelah dilakukan pengembangan produk awal selanjutnya dilakukan validasi desain. Validasi dilakukan oleh beberapa ahli, diantaranya adalah ahli materi, ahli media, editor, dan guru fisika. Untuk ahli media, editor, dan guru fisika, instrumen yang digunakan adalah instrumen penilaian buku panduan pendidik yang dikeluarkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan pada tahun 2014. Berdasarkan validasi atau uji kelayakan oleh ahli media didapatkan total skor akhir yang didapat peneliti dari validator pertama adalah 72,1% dengan predikat baik. Sedangkan total skor akhir dari vaidator kedua adalah 82,82 dengan predikat baik. Jika kedua nilai ini dirata-ratakan didapatkan hasil sebesar 77,46 dengan interpretasi buku pengayaan pengetahuan yang dikembangkan layak digunakan dengan predikat Baik. Uji kelayakan oleh ahli materi diperoleh persentase nilai 88,33% dengan interpretasi sangat baik dari validator 1, 83,33% dengan interpretasi sangat baik dari validator 2. Jika kedua persentase nilai dijumlahkan 171,66% dan dirata-ratakan didapat persentase nilai sebesar 85,83% dengan interpretasi sangat baik.

Setelah dilakukan uji kelayakan kepada beberapa ahli, banyak masukan yang didapat peneliti guna memperbaiki buku pedoman guru yang dikembangkan. Oleh karena itu dilakukan revisi produk. Revisi dilakukan pada beberapa bagian, diantaranya adalah memperbaiki penulisan judul tabel dan gambar, penulisan sumber gambar, daftar pustaka, konsep bagan

efek fotolistrik, dan konsep penilaian pembelajaran fisikakurikulum 2013 terbaru. Revisi ini dilakukan untuk memperbaiki produk kemudian untuk diujicobakan kepada kelompok kecil.

Uji coba terbatas dilakukan pada kelompok kecil dengan jumlah guru sebanyak 5 guru. Uji terbatas dilakukan dengan cara guru membaca buku pedoman gurumenggunakan *PhET Simulations* dengan Pendekatan *Guided Discovery Learning* yang dikembangkan kemudian mengisi lembar penilaian yang telah disediakan. Berdasarkan hasil yang didapat, secara keseluruhan penilaian untuk buku pedoman guru yang dikembangkan sudah baik, baik dari segi materi, penyajian, bahasa, dan grafika. Tetapi ada beberapa masukan yang diberikan, diantaranya adalah untuk muatan materi sebaiknya lebih dipersingkat namun jelas. Guru-guru fisika juga menyarankan agar diadakannya sosialisai terkait aplikasi *PhET Simulations* dan buku pedoman guru ini.

Kelebihan dari buku pedoman guru yang dikembangkan ini adalah topik materi pada buku ini menarik, karena produk tergolong baru, isi buku dilengkapi komponen pembelajaran, dan buku ini diakui oleh para guru sangat membantu guru dan siswa dalam melakukan pembelajaran fisika dikelas, dengan keterbatasan alat praktikum, diharapkan penggunaan aplikasi *PhET Simulations* ini sangat membantu pembelajaran fisika.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa buku pedoman guru fisika materi efek fotolistrik menggunakan *PhET Simulatons* dengan pendekatan *guided discovery learning* ini layak digunakan sebagai panduan guru fisika dalam melaksanakan kegiatan mengajar di kelas XII SMA/MA.

B. IMPLIKASI

Implikasi dari penelitian pengembangan buku pedoman guru dapat dijadikan sebagai acuan guru melakukan kegiatan pembelajaran fisika di sekolah, juga dapat menambah wawasan dan pengetahuan guru dalam dunia pendidikan.

C. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti menyampaikan beberapa saran:

1. Sebaiknya dilaksanakan sosialisai terkait aplikasi *PhET Simulations* dan juga buku pedoman guru yang dikembangkan ini.
2. Untuk komponen penilaian pembelajaran yang tertera pada buku pedoman guru yang dikembangkan, sebaiknya merujuk pada penilaian pembelajaran kurikulum 2013 yang terbaru.

DAFTAR PUSTAKA

Beiser, Arthur. (2003). *Concepts of Modern Physics Sixth Edition*. New York: Mc Graw Hill

Dahar, R. W. (2011). *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran.* Jakarta: Erlangga.

Haryani, A.T. (2010). *Penerapan Model Pembelajaran Guided Discovery pada Materi Pokok Kalor untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VII A MTs Darul Ulum Beringin Semarang Semester Gasal Tahun 2010/2011*. Skripsi Tadris Fisika Fakultas Tarbiyah IAIN Walisongo Semarang.

Jati, Bambang M.E., & Priyambodo, T.K. (2010). *Fisika Dasar Listrik-Magnet-Optika-Fisika Modern.* Yogyakarta: ANDI.

Kemendikbud, P. K. (2014). *Pedoman Penilaian Buku Non Teks Pelajaran.* Jakarta: Badan Litbang Kemendikbud.

Mahardika, I. K., Maryani, & Murti, S. C. (2012). Penggunaan Model Pembelajaraan creative Problem Solving Disertai LKS Kartun Fisika pada Pembelajaran Fisika di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika, I No. 2*, 231-237.

Mulyasa, E. (2009). *Menjadi Guru Profesional.* Bandung: Remaja Rosdakarya.

Mulyati, Y. S. (2009). Peran dan Fungsi Guru dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan. *Mimbar Pendidikan No.1/XXVIII*, 24-31.

Permatasari, D., Lutfi, A., & Qosyim, A. (2013). Uji Coba Pembelajaran IPA dengan LKS SebagaiPenunjang Media *Virtual PhET* untuk Melatih Keterampilan Proses pada Materi Hukum Archimedes. *Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa*, 15-20.

Purwanto, Agus. (2005). *Fisika Kuantum*. Yogyakarta: Gaya Media.

Setiawan, A., Sutarto, & Indrawati. (2012). Metode Praktikum Dalam Pembelajaran Pengantar Fisika SMA: Studi pada Konsep Besaran dan Satuan. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 285-290.

Siregar, E., & Nara, H. (2014). *Teori Belajar dan Pembelajaran.* Bogor: Ghalia Indonesia.

Suryosubroto, B. (2002). *Proses Belajar Mengajar di Sekolah.* Jakarta: Bineka Cipta.

Susanto, R., & Nurhayati. (2011). *Pengunaan PhET (Physics Education Technology) Interactive Simulations Untuk.* Surakarta: SMPIT Nur Hidayah.

Wiley, John, & Sons. (1978). *Physics, 3rd Edition*. Jakarta:Erlangga.

Yuafi, M. E., & Endryansyah. (2015). Pengaruh Penerapan Media Pembelajaran PhET (Physics Education Technology) Simulation Terhadap Hadil Belajar Siswa KelasX TITL Pada Standar Kompetensi MengaplikasikanRangkaian Listrik di SMKN 7 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro. volume 04 Nomor 02*, 407-414.

Zubaidah, Siti, dkk. (2014). *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII*. Jakarta: Kemendikbud.

Zubaidah, Siti, dkk. (2015). *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam Kelas IX*. Jakarta: Kemendikbud.

LAMPIRAN 1

ANALISIS KEBUTUHAN

(5)

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN GURU

PENELITIAN PENGEMBANGAN BUKU PEDOMAN GURU FISIKA MATERI EFEK FOTOLISTRIK MENGGUNAKAN *PHET SIMULATIONS* DENGAN PENDEKATAN *GUIDED DISCOVERI LEARNING*

NAMA GURU : DERI FRIDAYATI
NIP : 196410271500032003
SEKOLAH : SMAN 107 JKT.

Berilah tanda silang (√) pada jawaban pilihan anda!

1. Metode apa saja yang pernah bapak/ibu terapkan selama melakukan kegiatan belajar mengajar fisika di sekolah?
   - ☑ Ceramah
   - ☑ Diskusi
   - ☑ Demostrasi
   - ☐ Simulasi
   - ☑ Eksperimen
   - ☐ Lainnya: .....
2. Bagaimana respons siswa ketika melakukan kegiatan pembelajaran fisika dengan metode yang bapak/ibu lakukan?
   - ☐ Sangat antusias
   - ☑ Antusias
   - ☐ Kurang antusias
   - ☐ Tidak antusias
   - ☐ Lainnya: .....
3. Ketika bapak/ibu mengajar efek foto listrik, bagaimana respon siswa terhadap materi tersebut?
   - ☐ Siswa merespon materi efek foto listrik mudah
   - ☑ Siswa merespon materi efek foto listrik cukup mudah
   - ☐ Siswa merespon materi efek foto listrik cukup sulit
   - ☐ Siswa merespon materi efek foto listrik sulit
4. Metode apa yang pernah bapak/ibu terapkan saat melakukan kegiatan pembelajaran fisika pokok bahasan efek foto listrik?
   - ☑ Ceramah
   - ☑ Diskusi
   - ☐ Demostrasi
   - ☐ Simulasi
   - ☐ Eksperimen
   - ☐ Lainnya: .....

5. Bagaimana langkah-langkah kegiatan pembelajaran yang bapak/ibu lakukan selama mengajar pokok bahasan efek foto listrik? (urutkan dengan mencantumkan nomor pada ☐)
   - [1] Membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
   - [2] Mempersiapkan alat/bahan pembelajaran
   - [3] Mengkondisikan siswa agar siap memulai pembelajaran dengan salam pembuka/doa
   - [4] Mengecek kehadiran siswa
   - [5] Menyampaikan tujuan pembelajaran dan manfaatnya
   - [6] Melakukan apersepsi, dengan memberikan pertanyaan terkait materi yang bersangkutan
   - [7] Menyiapkan suatu situasi yang mengandung masalah untuk dipecahkan (kegiatan mengamati)
   - [8] Memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya dan berhipotesa (kegiatan menanya)
   - [ ] Menuntun siswa melakukan eksperimen dengan menggunakan alat/bahan yang tersedia
   - [9] Merangsang siswa untuk melakukan diskusi
   - [10] Memberi kesempatan kepada siswa untuk menyampaikan hasil diskusi
   - [11] Menuntun siswa mencari kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilakukan
   - [12] Melakukan evaluasi pembelajaran (post test)
   - [13] Memberi tugas untuk pertemuan selanjutnya

   Lainnya:
   .....
   .....
   .....
6. Seberapa sulit bapak/ibu mengajar pokok bahasan efek foto listrik di kelas XII SMA?
   - ☐ Mudah
   - ☑ Cukup mudah
   - ☐ Cukup sulit
   - ☐ Sulit
7. Apakah di sekolah terdapat alat peraga efek foto listrik?
   - ☐ Ada
   - ☑ Tidak ada
8. Jika ada, bagaimana pendapat bapak/ibu mengenai alat peraga efek foto listrik yang sudah ada, apakah dengan alat peraga tersebut siswa dapat memahami konsep efek foto listrik?
   - ☐ Siswa belum dapat mengerti mengenai konsep efek foto listrik
   - ☐ Siswa kurang dapat mengerti mengenai konsep efek foto listrik
   - ☐ Siswa sangat mengerti mengenai konsep efek foto listrik
9. Apakah bapak/ibu mengetahui aplikasi *PhET Simulations*?
   - ☐ Ya
   - ☑ Tidak

10. Apakah di sekolah bapak/ibu tersedia aplikasi *PhET Simulations* sebagai penunjang kegiatan praktikum?
    - ☐ Ya
    - ☑ Tidak
11. Apakah bapak/ibu pernah melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *PhET Simulations*?
    - ☐ Ya
    - ☑ Tidak
12. Jika ya, metode mengajar seperti apa yang bapak/ibu lakukan dengan menggunakan aplikasi *PhET Simulations*?
    - ☑ *Discovery*
    - ☐ *Inkuiri*
    - ☐ *Problem Base Learning*
    - ☑ Ceramah
    - ☑ Diskusi
    - ☐ Lainnya: .....
13. Apakah bapak/ibu pernah melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *PhET Simulations* pada materi efek foto listrik?
    - ☐ Ya
    - ☑ Tidak
14. Jika ya, apakah dengan aplikasi *PhET Simulations* tersebut siswa dapat memahami konsep efek foto listrik?
    - ☐ Siswa belum dapat mengerti mengenai konsep efek foto listrik
    - ☐ Siswa kurang dapat mengerti mengenai konsep efek foto listrik
    - ☐ Siswa sangat mengerti mengenai konsep efek foto listrik
15. Apakah bapak/ibu memiliki kendala dalam menggunakan aplikasi *PhET Simulations*?
    - ☐ Ya
    - ☐ Tidak
16. Jika ya, apa saja hal yang menjadi kendala penggunaan *PhET Simulations*?
    - ☐ Bahasa program
    - ☐ Tidak tersedia petunjuk penggunaan program
    - ☐ Lainnya: .....
      .....
17. Bagaimana pendapat bapak/ibu terhadap penggunaan aplikasi *PhET Simulations* dalam pembelajaran fisika?
    - ☐ aplikasi *PhET Simulations* tidak membantu dalam KBM fisika
    - ☐ aplikasi *PhET Simulations* kurang membantu dalam KBM fisika
    - ☐ aplikasi *PhET Simulations* sangat membantu dalam KBM fisika
18. Kebutuhan apa saja yang bapak/ibu harapkan untuk menunjang kegiatan belajar mengajar fisika menggunakan aplikasi *PhET Simulations*?
    - ☑ Sosialisasi teknik mengajar menggunakan program *PhET Simulations*
    - ☐ Pelatihan teknik mengajar menggunakan program *PhET Simulations*
    - ☐ Buku panduan guru mengajar menggunakan program *PhET Simulations*
    - ☐ Lainnya: .....

.....

19. Apakah di sekolah bapak/ibu tersedia pedoman pelaksanaan mengajar menggunakan aplikasi *PhET Simulations* untuk materi efek foto listrik?
    - ☐ Ya
    - ☑ Tidak
20. Menurut bapak/ibu apakah perlu adanya Pedoman Guru Fisika materi efek foto listrik

(Ahli Materi)

Nama : Riser Fahdiran

Pekerjaan : Dosen

Angket ini dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi dan mengetahui kelayakan buku pedoman guru yang telah dikembangkan. Angket ini diisi

	multitafsir dari pihak pembaca.				
10	Materi berisi konsep-konsep model atau metode pembelajaran fisika yang benar.		✓		
11	Materi berisi paparan konsep pembelajaran menggunakan media yang dapat memudahkan guru untuk memaparkan konsep fisika.	✓			
12	Materi yang disajikan mencakup konsep-konsep evaluasi pembelajaran (penilaian pembelajaran fisika) yang benar.		✓		
13	Materi efek fotolistrik yang disajikan dapat mempermudah guru dalam upaya penyampaian materi pada peserta didik.		✓		
14	Materi *PhET Simulations* yang disajikan dapat membantu guru melakukan kegiatan pembelajaran fisika di kelas dengan mudah.	✓			
15	Materi *Guided Discovery Learning* yang disajikan dapat mengembangkan kompetensi tenaga pendidik (kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional).		✓		

Saran:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Jakarta, 22 Juli 2016
Ahli Materi

Riser

(Riser Fahdiran)

LAMPIRAN 4

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN AHLI MEDIA

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN

BUKU PEDOMAN GURU FISIKA MATERI EFEK FOTOLISTRIK MENGGUNAKAN *PHET SIMULATIONS* DENGAN PENDEKATAN *GUIDED DISCOVERY LEARNING*

(Ahli Media)

Nama : Dewi Muliyati

Pekerjaan : Dosen

No.	Komponen dan Butir	Penilaian Kualitatif	Skor (S)	Bobot (B)	S x B
A.	MEDIA		0-10		
1	Media yang digunakan mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional.	Peta keterkaitan terhadap pencapaian tujuan pend. nasional tidak dituliskan.	5	2	10
2	Media yang digunakan tidak bertentangan dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia.		10	1	10
3	Media yang digunakan merupakan karya orisinal (bukan hasil plagiat), tidak menimbulkan masalah SARA dan tidak diskriminasi gender.	Tidak menunjukkan hasil plagiarism checker kepada penguji	5	2	10
4	Media yang digunakan berisi konsep-konsep yang benar dari bidang kajian metode pembelajaran, dan media pembelajaran.		8	3	24
5	Media yang digunakan memadai untuk mengembangkan kompetensi tenaga pendidik (kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional).		8	2	16
SUBTOTAL (SKOR x BOBOT) KOMPONEN MATERI (A)					70
Simpulan:					

No.	Komponen dan Butir	Penilaian Kualitatif	Skor (S)	Bobot (B)	S x B
B.	PENYAJIAN MEDIA		0-10		
1	Penyajian media runtut, bersistem, lugas, mudah dipahami.	Komponen pembelajaran yang sifatnya teoritis lebih banyak dibandingkan komponen materi sendiri	5	3	15

2	Penyajian media mengembangkan sikap spiritual dan sosial.		8	3	24
3	Penyajian media mengembangkan pengetahuan dan menumbuhkan motivasi untuk berpikir lebih jauh dan inovatif.		8	2	16
4	Penyajian media mengembangkan keterampilan, dan memotivasi untuk berkreasi dan berinovasi.		8	2	16
SUBTOTAL (SKOR x BOBOT) KOMPONEN PENYAJIAN (B)					71

Simpulan:

No.	Komponen dan Butir	Penilaian Kualitatif	Skor (S)	Bobot (B)	S x B
C.	**BAHASA**		0-10		
1	Bahasa yang digunakan etis, estetis, komunikatif, dan fungsional, sesuai dengan sasaran pembaca.		8	4	32
2	Bahasa (ejaan, tanda baca, kosakata, kalimat, dan paragraf) sesuai dengan kaidah dan istilah yang digunakan baku		6	6	36
SUBTOTAL (SKOR x BOBOT) KOMPONEN BAHASA (C)					68

Simpulan:

No.	Komponen dan Butir	Penilaian Kualitatif	Skor (S)	Bobot (B)	S x B
D.	**GRAFIKA**		0-10		
1	Kulit buku: ilustrasi mewakili isi, jenis huruf memiliki keterbacaan tinggi, menarik, komposisi seimbang dan harmonis antara kulit depan, punggung, dan belakang.		8	2	16
2	Tata letak konsisten dan sesuai antara kulit buku (*cover*) dengan isi buku.		10	3	30
3	Jenis, ukuran huruf, dan penomoran pada seluruh isi buku konsisten.		10	3	30
4	Ilustrasi sesuai dengan pembaca sasaran dan memperjelas isi.		8	2	16
SUBTOTAL (SKOR x BOBOT) KOMPONEN GRAFIKA (D)					92

Simpulan: Perbaiki penulisan nomor halaman (buat lebih sederhana)	
TOTAL SKOR AKHIR=SUB TOTAL SKOR KOMPONEN Ax0,4 + Bx0,3 + Cx0,2 + Dx0,1 = 72,1	
Keunggulan: Dilengkapi dengan komponen pembelajaran	Kelemahan: Konten materi sangat sedikit
Berdasarkan penilaian semua komponen, buku ini: Layak ✓ / Tidak Layak Layak dengan revisi	Jakarta, 18 Juli 2016 Ahli Media (Dewi Muliyati)

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN

BUKU PEDOMAN GURU FISIKA MATERI EFEK FOTOLISTRIK MENGGUNAKAN *PHET SIMULATIONS* DENGAN PENDEKATAN *GUIDED DISCOVERY LEARNING*

(Ahli Media)

Nama : Dr. Ir. Vina Serevina, MM.

Pekerjaan : Dosen Pend. Fisika, FMIPA, UNJ.

No.	Komponen dan Butir	Penilaian Kualitatif	Skor (S)	Bobot (B)	S x B
A.	**MEDIA**		0-10		
1	Media yang digunakan mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional.		8,0	2	16,0
2	Media yang digunakan tidak bertentangan dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia.		8,5	1	8,5
3	Media yang digunakan merupakan karya orisinal (bukan hasil plagiat), tidak menimbulkan masalah SARA dan tidak diskriminasi gender.		8,3	2	16,6
4	Media yang digunakan berisi konsep-konsep yang benar dari bidang kajian metode pembelajaran, dan media pembelajaran.		8,1	3	24,3
5	Media yang digunakan memadai untuk mengembangkan kompetensi tenaga pendidik (kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional).		8,4	2	16,8
SUBTOTAL (SKOR x BOBOT) KOMPONEN MATERI (A)					82,2
Simpulan:					

No.	Komponen dan Butir	Penilaian Kualitatif	Skor (S)	Bobot (B)	S x B
B.	**PENYAJIAN MEDIA**		0-10		
1	Penyajian media runtut, bersistem, lugas, mudah dipahami.		8,0	3	24,0

2	Penyajian media mengembangkan sikap spiritual dan sosial.		8,0	3	24.0
3	Penyajian media mengembangkan pengetahuan dan menumbuhkan motivasi untuk berpikir lebih jauh dan inovatif.		8,3	2	16.6
4	Penyajian media mengembangkan keterampilan, dan memotivasi untuk berkreasi dan berinovasi.		8,1	2	16.2
SUBTOTAL (SKOR x BOBOT) KOMPONEN PENYAJIAN (B)					80.8

Simpulan:

No.	Komponen dan Butir	Penilaian Kualitatif	Skor (S)	Bobot (B)	S x B
C.	**BAHASA**		0-10		
1	Bahasa yang digunakan etis, estetis, komunikatif, dan fungsional, sesuai dengan sasaran pembaca.		8,9	4	35.6
2	Bahasa (ejaan, tanda baca, kosakata, kalimat, dan paragraf) sesuai dengan kaidah dan istilah yang digunakan baku		8,9	6	53,4
SUBTOTAL (SKOR x BOBOT) KOMPONEN BAHASA (C)					89

Simpulan:

No.	Komponen dan Butir	Penilaian Kualitatif	Skor (S)	Bobot (B)	S x B
D.	**GRAFIKA**		0-10		
1	Kulit buku: ilustrasi mewakili isi, jenis huruf memiliki keterbacaan tinggi, menarik, komposisi seimbang dan harmonis antara kulit depan, punggung, dan belakang.		8,0	2	16.0
2	Tata letak konsisten dan sesuai antara kulit buku (*cover*) dengan isi buku.		8,0	3	24.0
3	Jenis, ukuran huruf, dan penomoran pada seluruh isi buku konsisten.		8,0	3	24.0
4	Ilustrasi sesuai dengan pembaca sasaran dan memperjelas isi.		7,5	2	15
SUBTOTAL (SKOR x BOBOT) KOMPONEN GRAFIKA (D)					79

Simpulan: Perbaiki penulisan tabel, gambar. sumber yg jelas, spasi² nya, gratik di mulai dari angka nol. = satuan² rumusnya.	
TOTAL SKOR AKHIR=SUB TOTAL SKOR KOMPONEN Ax0,4 + Bx0,3 + Cx0,2 + Dx0,1 = 8282	
Keunggulan: Topik menarik	Kelemahan: Penulisannya.
Berdasarkan penilaian semua komponen, buku ini: Layak ✓ / Tidak Layak	Jakarta, 21/7/2016 Ahli Media (Dr. Ir. Vina S.)

LAMPIRAN 5

INSTRUMEN UJI COBA PRODUK PADA GURU FISIKA

UJI COBA PRODUK

BUKU PEDOMAN GURU FISIKA MATERI EFEK FOTOLISTRIK MENGGUNAKAN *PHET SIMULATIONS* DENGAN PENDEKATAN *GUIDED DISCOVERY LEARNING*

(Guru Fisika)

Nama : Sutarti

Pekerjaan : Guru SMA N 99 Jakarta

No.	Komponen dan Butir	Penilaian Kualitatif	Skor (S)	Bobot (B)	S x B
A.	**MATERI**		0-10		
1	Materi mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional.		9	2	18
2	Materi tidak bertentangan dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia.		9	1	9
3	Materi merupakan karya orisinal (bukan hasil plagiat), tidak menimbulkan masalah SARA dan tidak diskriminasi gender.		9	2	18
4	Materi berisi konsep-konsep yang benar dari bidang kajian metode pembelajaran, dan media pembelajaran.		9,5	3	28,5
5	Materi memadai untuk mengembangkankompetensi tenaga pendidik (kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional).		9,8	2	19,6
SUBTOTAL (SKOR x BOBOT) KOMPONEN MATERI (A)					93,1

Simpulan:

No.	Komponen dan Butir	Penilaian Kualitatif	Skor (S)	Bobot (B)	S x B
B.	**PENYAJIAN**		0-10		
1	Penyajian materi runtut, bersistem, lugas, mudah dipahami.		10	3	30
2	Penyajian materi mengembangkan sikap spiritual dan sosial.		9,5	3	28,5
3	Penyajian materi mengembangkan pengetahuan dan menumbuhkan motivasi untuk berpikir lebih jauh dan inovatif.		9,8	2	19,6
4	Penyajian materi mengembangkan keterampilan, dan memotivasi untuk berkreasi dan berinovasi.		9	2	18
SUBTOTAL (SKOR x BOBOT) KOMPONEN PENYAJIAN (B)					96,1
Simpulan:					

No.	Komponen dan Butir	Penilaian Kualitatif	Skor (S)	Bobot (B)	S x B
C.	**BAHASA**		0-10		
1	Bahasa yang digunakan etis, estetis, komunikatif, dan fungsional, sesuai dengan sasaran pembaca.		9	4	36
2	Bahasa (ejaan, tanda baca, kosakata, kalimat, dan paragraf) sesuai dengan kaidah dan istilah yang digunakan baku		9,5	6	57
SUBTOTAL (SKOR x BOBOT) KOMPONEN BAHASA (C)					93
Simpulan:					

No.	Komponen dan Butir	Penilaian Kualitatif	Skor (S)	Bobot (B)	S x B
D.	**GRAFIKA**		0-10		
1	Kulit buku: ilustrasi mewakili isi, jenis huruf memiliki keterbacaan tinggi, menarik, komposisi seimbang dan harmonis antara kulit depan, punggung, dan belakang.		9,8	2	19,6
2	Tata letak konsisten dan sesuai antara kulit buku (*cover*) dengan isi buku.		9,5	3	28,5
3	Jenis, ukuran huruf, dan penomoran pada seluruh isi buku konsisten.		9	3	27
4	Ilustrasi sesuai dengan pembaca sasaran dan memperjelas isi.		9,5	2	19
SUBTOTAL (SKOR x BOBOT) KOMPONEN GRAFIKA (D)					94,1

Simpulan: Materi harus lebih di persingkat tetapi jelas

TOTAL SKOR AKHIR=SUB TOTAL SKOR KOMPONEN Ax0,4 + Bx0,3 + Cx0,2 + Dx0,1 = 94,59

Keunggulan:	Kelemahan:

Berdasarkan penilaian semua komponen, buku ini:	Layak	Tidak Layak
	✓	

Jakarta, ...2016

Guru Fisika

(.....Sutaeli.....)

LAMPIRAN 6

SURAT PENELITIAN

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Kampus B, Jl. Pemuda No. 10 Rawamangun Jakarta 13220
Telepon : (021) 4894909 Fax. : (021) 4894909 E-mail : dekanfmipa@unj.ac.id

Building Future Leaders

No : 232/6.FMIPA/DT/2016 17 Februari 2016
Lamp. : -
Hal : Permohonan ijin Penelitian

Kepada Yth.
Bapak/Ibu Kepala **SMA Negeri 98 Jakarta**
Jl. Jaha No. 1, Kalisari - Pasar Rebo
di-
Jakarta 13790

Dengan hormat,

Sehubungan dengan persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Institusi kami maka dengan ini kami memohon kepada Bapak/Ibu Kepala **SMA Negeri 98 Jakarta**, untuk memberi kesempatan kepada mahasiswa kami atas nama :

No	Nama	No Reg.	Judul
1.	Irenie Febristika Ningtias	3215110159	Pengembangan Buku Pedoman Guru Fisika Materi Efek Foto Listrik Menggunakan PHET Simulation Dengan Pendekatan Guided Discovery Learning

Untuk melaksanakan Penelitian dalam tugas mata kuliah agar mendapatkan kompetensi yang harus dimiliki sebagai Sarjana nantinya. Adapun Penelitian tersebut akan dilaksanakan pada bulan Febuari - Maret 2016.

Merupakan suatu kehormatan bagi kami atas kesempatan yang diberikan semoga hal ini bisa memberikan manfaat bagi kedua pihak.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya yang baik diucapkan terima kasih.

Pembantu Dekan I

Dr. Muktiningsih, M.Si
NIP. 196405111989032001

Tembusan :
1. Dekan
2. Kaprodi Fisika
3. Kasubag Pendidikan
4. Mahasiswa ybs

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Kampus B, Jl. Pemuda No. 10 Rawamangun Jakarta 13220
Telepon : (021) 4894909 Fax. : (021) 4894909 E-mail : dekanfmipa@unj.ac.id

Building Future Leaders

No : 232/6.FMIPA/DT/2016 17 Februari 2016
Lamp. : -
Hal : Permohonan ijin Penelitian

Kepada Yth.
Bapak/Ibu Kepala **SMA Negeri 99 Jakarta**
Jl. Cibubur II, Cibubur
di-
Jakarta 13720

Dengan hormat,

Sehubungan dengan persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Institusi kami maka dengan ini kami memohon kepada Bapak/Ibu Kepala **SMA Negeri 99 Jakarta**,untuk memberi kesempatan kepada mahasiswa kami atas nama :

No	Nama	No Reg.	Judul
1.	Irenie Febristika Ningtias	3215110159	Pengembangan Buku Pedoman Guru Fisika Materi Efek Foto Listrik Menggunakan PHET Simulation Dengan Pendekatan Guided Discovery Learning

Untuk melaksanakan Penelitian dalam tugas mata kuliah agar mendapatkan kompetensi yang harus dimiliki sebagai Sarjana nantinya. Adapun Penelitian tersebut akan dilaksanakan pada bulan Febuari - Maret 2016.

Merupakan suatu kehormatan bagi kami atas kesempatan yang diberikan semoga hal ini bisa memberikan manfaat bagi kedua pihak.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya yang baik diucapkan terima kasih.

Pembantu Dekan I,

Dr. Muktiningsih, M.Si
NIP. 196405111989032001

Tembusan :
1. Dekan
2. Kaprodi Fisika
3. Kasubag Pendidikan
4. Mahasiswa ybs

PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 99 JAKARTA
Jl.Cibubur II Kel.Cibubur Kec.Ciracas, Jakarta Timur Telp.8700979 Fax.87704317 Kode Pos 13720

SURAT KETERANGAN
Nomor : 701 /1.851.622

Kepala SMA Negeri 99 Jakarta dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: Irenie Febristika N
NIM	: 3215110159
Fakultas	: FMIPA
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Universitas	: Universitas Negeri Jakarta

Benar nama tersebut di atas telah mengadakan penelitian di SMA Negeri 99 Jakarta dalam rangka penulisan skripsi dengan Judul " Pengembangan Buku Pedoman Guru Fisika Materi Efek Fotolistrik Menggunakan PhET Simulations dengan Pendekatan Guided Discovery Learning " dari Maret - Juli 2016.

Demikian surat keterangan ini kami berikan dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 26 Juli 2016
Kepala Sekolah

PEMERINTAH PROVINSI DKI JAKARTA
JAYA RAYA
SMAN 99
DINAS PENDIDIKAN

Drs. Sucipto,M.Si
NIP. 196811281993031007

LAMPIRAN 7

DOKUMENTASI

Uji Coba Produk pada Guru Fisika di SMAN 99 Jakarta

LAMPIRAN 8

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Irenie Febristika Ningtias

Nomor Registrasi : 3215110159

Jurusan : Fisika

Program Studi : Pendidikan Fisika

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul **Pengembangan Buku Pedoman Guru Fisika Materi Efek Fotolistrik Menggunakan *PhET Simulations* dengan Pendekatan *Guided Discovery Learning*.**

1. Dibuat dan diselesaikan oleh sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Maret-Juli 2016.
2. Bukan merupakan duplikasi skripsi yang pernah dibuat oleh orang dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul bila penyataan saya ini tidak benar.

Jakarta, Agustus 2016
Yang Membuat Pernyataan,

METERAI TEMPEL
5594BADF752110975
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Irenie Febristika Ningtias
3215110159

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Irenie Febristika Ningtias, lahir di Kota Jakarta pada 18 Februari 1993. Merupakan anak ke-2 dari 2 bersaudara dari pasangan suami istri Bapak Abas Basuni (alm) dan Ibu Titi Hayati. Saat ini penulis bertempat tinggal di Kp. Cibeureum, Jalan Goalpara RT.04 RW. 14 Desa/Kec. Sukaraja, Kab. Sukabumi, Jawa Barat. Penulis menyelesaikan studinya di TK Al-Ikhlas Cibeureum Kab. Sukabumi pada tahun 1999, kemudian menyelesaikan pendidikan dasar di SDN Sukaraja 1 Kab. Sukabumi lulus pada tahun 2005, SMPN 1 Sukabumi lulus pada tahun 2008, SMAN 3 Sukabumi lulus pada tahun 2011, dan mulai tahun 2011 sampai dengan penulis menyelesaikan skripsi tahun 2016 ini penulis terdaftar sebagai mahasiswa Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta.

Ketika duduk di bangku sekolah dasar sampai dengan sekolah menengah, penulis aktif mengikuti kediatan ekstrakurikuler Pramuka, Remaja Mesjid, dan Seni Bela Diri Pencak Silat. Hingga penulis menduduki bangku perkuliahan, penulis aktif mengikuti kegiatan kemahasiswaan, diantaranya penulis pernah menjadi Staf Biro Kesekretariatan dan Sekretaris Umum Badan Eksekutif Mahasiswa Jurusan Fisika pada tahun 2012-2014, Kepala Biro Kesekretariatan Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas MIPA pada tahun 2014-2015, dan Kepala Divisi Pendidikan Quran Institute Lembaga Dakwah Kampus UNJ pada tahun 2015-2016. Beberapa kegiatan yang pernah diikuti penulis saat kuliah diantaranya, Study Islam Komprehensif, Pelatihan Kepemimpinan Mahasiswa tingkat Jurusan sampai dengan tingkat Universitas, Pelatihan Legislatif Mahasiswa tingkat Fakultas, Muslim Leadirship Training, Quran Super Leader, menjadi pengajar Studi Quran Intensif (Tahsin Al Quran), aktif dalam kegiatan Mentoring, ikut serta dalam kegiatan seminar pendidikan, seminar nasional fisika, seminar kemuslimahan, seminar quran dan juga mengajar privat mata pelajaran Fisika untuk siswa SMP dan SMA.