

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) DENGAN POLA
PEMBERDAYAAN BERPIKIR MELALUI PERTANYAAN (PBMP)
PADA POKOK BAHASAN ALAT - ALAT OPTIK DI SMA**

SKRIPSI

Disusun untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan



WINDY WIDYARTI RAHAYU

3215116250

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN FISIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2015

ABSTRAK

Windy Widyarti Rahayu. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) pada Pokok Bahasan Alat-alat Optik di SMA. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Juni 2015.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) dan melihat seberapa besar pengaruh penggunaan LKS dengan pola PBMP terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika kelas X SMAN 77 Jakarta. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan. Prosedur penelitian ini menggunakan prosedur penelitian dan pengembangan Borg & Gall yang terdiri dari 10 tahap, yaitu: 1) penelitian dan pengumpulan informasi awal, 2) perencanaan, 3) pengembangan format produk awal, 4) uji coba awal, 5) revisi produk, 6) uji coba lapangan, 7) revisi produk, 8) uji lapangan, 9) revisi produk akhir, 10) desiminasi dan implementasi. LKS fisika dengan pola PBMP telah melalui tahap uji validasi dengan presentase pencapaian sebesar 89,3% menurut ahli materi fisika, 83,75% menurut ahli media pembelajaran, dan 79% menurut guru fisika SMA. Selanjutnya setelah direvisi, LKS diujicobakan kepada siswa-siswa kelas X MIA 3 SMA Negeri 77 Jakarta dan mendapat respon positif dengan persentase skor rata-rata sebesar 78,88%. Dapat disimpulkan bahwa LKS fisika yang dikembangkan dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) memenuhi kriteria media pendukung pembelajaran yang baik untuk siswa SMA.

Kata kunci: LKS, PBMP, penelitian pengembangan, alat-alat optik

KATA PENGANTAR

Assalamualikum Wr. Wb.

Dengan penuh rasa syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, memberikan kemudahan disaat kesulitan, memberikan kesehatan dan yang selalu memberikan ridho-Nya. Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Illahi Robbi yang telah memberikan keuletan, kecerdasan, dan ketabahan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) pada Pokok Bahasan Alat-alat Optik di SMA”, yang disusun sebagai upaya untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar sarjana pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, di Universitas Negeri Jakarta.

Berhasilnya penulis menyelesaikan skripsi ini bukan mutlak atau semata-mata usaha sendiri, melainkan juga berkat dorongan, bimbingan, dan doa dari semua pihak. Dengan segala kerendahan hati izinkan penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Vina Serevina, MM. sebagai dosen pembimbing I yang telah sabar membimbing dan memberikan motivasi serta nasehat, masukan, dan saran kepada penulis selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini.
2. Dr. Iwan Sugihartono, M.Si. sebagai dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya dan memberikan motivasi serta nasehat, masukan, dan saran kepada penulis selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini.
3. Dr. Desnita, M.Si. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan nasehat-nasehat yang berharga kepada penulis selama perkuliahan berlangsung.
4. Drs. Anggara Budi Susila, M.Si. selaku Ketua Jurusan Fisika, Universitas Negeri Jakarta.
5. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Jakarta.

6. Seluruh karyawan dan staf UNJ yang telah membantu dan memfasilitasi penulis selama melaksanakan kegiatan perkuliahan di Jurusan Fisika, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
7. Dra. Hj. Endang Sri Hartini, M.Si selaku Kepala SMA Negeri 77 Jakarta, Bapak Budi Siswanto, M.Si selaku guru fisika kelas X, dan Bapak Teguh Hastowo selaku guru fisika kelas XI, serta seluruh guru dan staf Tata Usaha yang telah memberikan izin dan membantu kelancaran selama penelitian berlangsung.
8. Siswa dan Siswi SMA Negeri 77 Jakarta khususnya kelas X MIA 1, X MIA 3, XI MIA 1, XI MIA 2, dan XI MIA 3 yang telah mau bekerja sama dan membantu kelancaran selama penelitian berlangsung.

Semoga amal baik semua pihak yang telah membantu, mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan, banyak kekurangan, dan kelemahan. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Untuk itu kritik dan saran penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan umumnya bagi semua pihak.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Jakarta, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian	4
C. Perumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR	6
A. Kajian Pustaka.....	6
1) Penelitian Pengembangan	6
2) Lembar Kerja Siswa (LKS).....	9
3) Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP)	14
4) Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Alat-alat Optik di SMA.....	17
B. Kerangka Berpikir	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
A. Tujuan Penelitian	23
B. Tempat dan Waktu Penelitian	23
C. Metode Penelitian.....	23
D. Prosedur Penelitian.....	26
E. Desain Penelitian.....	28
F. Teknik Pengumpulan Data	28
G. Instrumen Penelitian.....	30
H. Teknik Analisis Data.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
A. Deskripsi Hasil dan Pembahasan Studi Pendahuluan	45

B. Deskripsi Hasil dan Pembahasan Pembuatan LKS Fisika dengan Pola PBMP	47
C. Deskripsi Hasil dan Pembahasan Uji Validasi Ahli.....	51
D. Deskripsi Hasil dan Pembahasan Uji Coba Lapangan.....	57
E. Pembahasan Hasil Penelitian	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
A. Kesimpulan	63
B. Implikasi.....	63
C. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	67
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Struktur Pelaksanaan Pembelajaran PBMP	16
Tabel 2. Kisi-kisi LKS dengan Pola PBMP	30
Tabel 3. Kuisisioner Analisis Kebutuhan	32
Tabel 4. Kuisisioner Uji Validasi Ahli Materi Fisika	34
Tabel 5. Kuisisioner Uji Validasi Ahli Media Pembelajaran	36
Tabel 6. Kuisisioner Uji Coba Guru Fisika SMA	40
Tabel 7. Kuisisioner Uji Coba Lapangan	42
Tabel 8. Skala Penilaian Instrumen Penelitian	44
Tabel 9. Skala Likert	44
Tabel 10. Rancangan Pembuatan Produk LKS dengan Pola PBMP	48
Tabel 11. Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media Pembelajaran	54
Tabel 12. Hasil Validasi oleh Ahli Materi Fisika	55
Tabel 13. Hasil Uji Validasi oleh Guru Fisika SMA	56
Tabel 14. Hasil Uji Coba Lapangan	57
Tabel 15. Perubahan Tampilan LKS Sebelum dan Sesudah Revisi	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gambar Alur Langkah-langkah Penyusunan LKS	12
Gambar 2. Bagian - bagian penting dari mata.....	19
Gambar 3. Pada mata normal, bayangan benda jatuh tepat di retina	19
Gambar 4. (a) Lup (b) Bayangan terbentuk pada lup.....	20
Gambar 5. Bayangan terbentuk pada mikroskop	20
Gambar 6. Bayangan terbentuk pada teropong	21
Gambar 7. Bayangan terbentuk pada kamera	21
Gambar 8. Model Prosedural <i>R&D</i> Borg & Gall (Punaji Setyosari, 2013)	28
Gambar 9. Diagram Batang Skor Rata-rata Hasil Validasi oleh Ahli Media Pembelajaran.....	54
Gambar 10. Diagram Batang Skor Rata-rata Hasil Validasi oleh Ahli Materi Fisika.....	55
Gambar 11. Diagram Batang Skor Rata-rata Hasil Validasi oleh Guru Fisika SMA	56
Gambar 12. Diagram Batang Hasil Uji Coba Lapangan.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rekap Kuisisioner Analisis Kebutuhan.....	68
Lampiran 2. Rekap Kuisisioner Uji Validasi Ahli Media Pembelajaran.....	70
Lampiran 3. Rekap Kuisisioner Uji Validasi Ahli Materi Fisika	74
Lampiran 4. Rekap Kuisisioner Uji Validasi Guru Fisika SMA	77
Lampiran 5. Rekap Kuisisioner Uji Coba Lapangan.....	79
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian.....	81
Lampiran 7. Lembar Kuisisioner Analisis Kebutuhan	83
Lampiran 8. Kuisisioner Uji Validasi Ahli Media Pembelajaran.....	84
Lampiran 9. Lembar Kuisisioner Uji Validasi Ahli Materi Fisika.....	85
Lampiran 10. Lembar Kuisisioner Uji Validasi Guru Fisika SMA.....	86
Lampiran 11. Lembar Kuisisioner Uji Coba Lapangan.....	87
Lampiran 12. Surat Telah Melakukan Penelitian.....	88

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fisika merupakan materi pelajaran yang membutuhkan kemampuan penalaran untuk memahami konsepnya, sehingga belajar fisika lebih dituntut dalam kemampuan ilustrasi yang bersifat abstrak. Siswa tidak hanya sekedar menghafal rumus dan pengertian dasar, tetapi juga menerapkan rumus dari konsep yang telah dipahami sebelumnya dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan pernyataan di atas tersebut terlihat bahwa kemampuan otak atau penalaran perlu dikembangkan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap pelajaran fisika. Untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan penalaran siswa adalah dengan cara mengembangkan daya pikir siswa.

Salah satu cara yang tepat untuk mengembangkan daya pikir siswa adalah dengan menggunakan pembelajaran berpola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP). Pembelajaran ini dipilih karena telah terbukti dapat meningkatkan penalaran siswa seperti yang telah ditemukan Corebima (2001). Dalam PBMP, siswa dihadapkan dengan serangkaian pertanyaan yang merupakan upaya untuk memberdayakan pikiran siswa. Pertanyaan-pertanyaan tersebut akan merangsang dan menggali kemampuan berpikir siswa, sehingga pada akhirnya siswa memiliki pemahaman konsep yang optimal (Corebima: 2001).

Pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam pembelajaran PBMP disusun dalam sebuah lembar-lembar PBMP. Lembaran PBMP ini dibuat berdasarkan struktur pembuatan LKS (Lembar Kerja Siswa) yang akan digunakan sebagai sarana dalam kegiatan belajar mengajar. Penggunaan LKS di dalam kegiatan belajar mengajar tidak hanya memandang aktivitas guru semata, melainkan juga melibatkan siswa secara aktif dalam belajar. Penggunaan LKS dapat juga menciptakan proses belajar yang mandiri. LKS fisika dengan pola PBMP dikembangkan untuk membantu memberdayakan pemikiran siswa dalam

menyelesaikan permasalahan fisika, karena siswa nantinya akan dihadapkan dengan rangkaian atau jalinan pertanyaan yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa terhadap pemahaman konsep fisika, sehingga nantinya diharapkan akan meningkatkan prestasi belajar siswa.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan berupa penyebaran kuisioner analisis kebutuhan pada siswa-siswi kelas X MIA 3 SMA Negeri 77 Jakarta yang menyimpulkan pada *point* terakhir bahwa sekitar 83,3% atau 30 dari 36 jumlah siswa SMA Negeri 77 Jakarta menginginkan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) pada pokok bahasan alat-alat optik di SMA untuk dikembangkan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Yuti Rahinawati (2012), keterampilan berpikir siswa meningkat setelah mengikuti pembelajaran model siklus belajar dengan strategi PBMP. Menurut Vygotsky (dalam Yuti Rahinawati, 2012), seseorang yang belajar secara tahap demi tahap akan memperoleh keahlian dalam interaksinya dengan teman sebaya yang telah menguasai permasalahannya. Pada pembelajaran model siklus belajar dengan strategi PBMP, siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan pada lembar PBMP untuk meningkatkan keterampilan berpikir siswa, karena pertanyaan merupakan elemen penting yang dapat merangsang keterampilan berpikir siswa, sehingga secara tidak langsung dapat meningkatkan penalaran siswa. Keterampilan berpikir dan penalaran ini akan meningkatkan prestasi belajar siswa. Menurut Piaget, melalui pembelajaran model siklus belajar dengan strategi pemberdayaan berpikir siswa memperoleh pengalaman konkrit yang akan meningkatkan keterampilan berpikir.

Selain itu, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Isak Qodari (2012) menunjukkan bahwa hasil belajar siswa di kelas meningkat yang disebabkan karena efektivitas model pembelajaran dengan pola PBMP. Kelebihan pembelajaran PBMP adalah pada susunan pertanyaannya yang membantu siswa belajar secara sistematis. Sistematisasi siswa dalam belajar tampak pada runutan pertanyaan pada LKS berpola PBMP yang dijawab

semua oleh siswa. Terciptanya pembelajaran yang sistematis di kelas disebabkan karena pada LKS berpola PBMP memiliki pola penyusunan pertanyaan mulai dari konsep penting hingga ke perluasan konsep. Runutan pertanyaan yang diberikan guru pada LKS berpola PBMP membantu siswa untuk memfokuskan perhatian terhadap pembelajaran. Selain itu, LKS berpola PBMP juga dapat mengembangkan daya berpikir siswa ketika pembelajaran berlangsung. Djamarah dan Zain (2006) dalam penelitian yang dilaporkan Isak Qodari (2012) juga mendukung hal ini, dimana mereka mengatakan bahwa metode pemberian pertanyaan memiliki kelebihan yaitu dapat merangsang siswa mengembangkan daya pikir atau daya ingatan dan dapat memusatkan perhatian siswa agar tidak ribut dan mengantuk.

Menurut Corebima (2011) yang telah melakukan penelitian menggunakan pembelajaran dengan pola PBMP, mengatakan bahwa dampak pelaksanaan pembelajaran PBMP terbukti sangat membantu perkembangan penalaran siswa yang ternyata sama dengan dampak pembelajaran yang mengandalkan instruksi yang berupa permasalahan. Dampak pembelajaran semacam itu lebih unggul menguasai pengetahuan serta lebih mampu memahami proses-proses ilmiah jika dibandingkan dengan pembelajaran yang mengandalkan pendekatan buku yang tradisional. Seperti yang diketahui sebelumnya bahwa pendekatan permasalahan juga melibatkan siswa pada olah penalaran.

Berdasarkan beberapa alasan di atas serta beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penulis bermaksud untuk mengembangkan suatu bahan ajar fisika berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) yang diberi judul: **“Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) pada Pokok Bahasan Alat-alat Optik di SMA”**.

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini akan dibatasi pada masalah pengembangan LKS fisika dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) pada pokok bahasan alat-alat optik di SMA.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah LKS yang dikembangkan dapat digunakan dengan Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan pada pokok bahasan alat-alat optik di SMA?

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar berupa LKS fisika dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) pada pokok bahasan alat-alat optik di SMA.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini antara lain:

- Peserta didik:
 1. Membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika terutama pada pokok bahasan alat-alat optik.
 2. LKS dengan pola PBMP dapat dijadikan sebagai bahan ajar penunjang bagi siswa untuk belajar mandiri dan memperkuat pemahaman terhadap konsep fisika.

- Guru
 1. Memberikan alternatif baru berupa LKS sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran fisika yang dapat melatih pemberdayaan pemikiran siswa terhadap konsep fisika sehingga diharapkan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.
- Peneliti
 1. Menambah pengalaman di bidang penelitian khususnya memanfaatkan bahan ajar fisika berupa LKS fisika yang sesuai dengan pelajaran yang diberikan di jenjang SMA.
 2. Prasyarat menyelesaikan studi pada jurusan fisika dengan program studi pendidikan fisika.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR

A. Kajian Pustaka

1) Penelitian Pengembangan

Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya Research and Development (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut, (Sugiyono, 2013: 407). Di dalam dunia pendidikan dan pembelajaran khususnya, penelitian pengembangan memfokuskan kajiannya pada bidang desain atau rancangan, berupa model desain dan desain bahan ajar, maupun produk seperti media dan proses pembelajaran.

Menurut Punaji Setyosari (2010), penelitian pengembangan tidak jauh berbeda dengan penelitian-penelitian lain, perbedaannya terletak pada metodologinya saja. Beberapa model yang sering digunakan dalam penelitian pengembangan antara lain adalah:

a. Model konseptual

Model konseptual adalah model yang bersifat analistis yang menjelaskan komponen-komponen produk yang akan dikembangkan dan berkaitan antarkomponennya. Model ini memperlihatkan hubungan antarkonsep dan tidak memperlihatkan urutan secara bertahap. Urutan boleh diawali dari mana saja.

b. Model prosedural

Model prosedural adalah model deskriptif yang menggambarkan alur atau langkah-langkah prosedural yang harus diikuti untuk menghasilkan produk tertentu. Model prosedural biasa dijumpai dalam model rancangan pembelajaran, misalnya Dick & Carey, model Borg & Gall, dan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model pengembangan Dick & Carey terdiri atas sepuluh langkah, yaitu

analisis kebutuhan, analisis pembelajaran, analisis pembelajar dan konteks, tujuan umum dan khusus, mengembangkan instrumen, mengembangkan strategi pembelajaran, mengembangkan dan memilih bahan ajar, merancang dan melakukan evaluasi formatif, revisi, dan evaluasi sumatif. Model pengembangan Borg & Gall juga menggariskan sepuluh langkah penelitian, yaitu pengumpulan informasi awal, perencanaan, pengembangan format produk awal, uji coba awal, revisi produk, uji coba lapangan, revisi produk, uji lapangan, revisi produk akhir, dan desiminasi serta implementasi (Punaji Setyosari, 2010: 223 – 230). Model-model pengembangan tersebut memiliki langkah-langkah yang berbeda. Namun, apabila berbagai model tersebut dicermati, secara genetik terdapat lima tahapan utama di dalamnya. Tahapan pengembangan tersebut adalah analisis, desain atau rancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Model ini dikenal dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Penjelasan secara singkat mengenai beberapa tahapan dalam model ADDIE adalah sebagai berikut:

a. Tahap analisis (*analysis*)

Pada tahap ini ada tiga jenis kegiatan analisis yang harus dilakukan oleh peneliti, yaitu: analisis kompetensi, analisis karakteristik siswa, dan analisis instruksional.

1) Analisis kompetensi

Analisis kompetensi disebut juga analisis kurikulum. Peneliti harus cermat melakukan kegiatan analisis kurikulum, yang mencoba memahami dan mengukur tingkat kedalaman kompetensi yang dituntut oleh kurikulum.

2) Analisis karakteristik siswa

Peneliti harus mengetahui secara pasti kondisi siswa yang akan menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti. Peneliti harus mengetahui secara detil tingkat kemampuan

awal siswa, kesanggupan belajarnya, dan aspek-aspek penting lainnya.

3) Analisis instruksional

Analisis instruksional disebut juga analisis pembelajaran. Penulis harus melakukan kegiatan analisis pembelajaran dengan cermat. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menjabarkan kompetensi umum yang ada pada kurikulum menjadi kompetensi-kompetensi khusus dan kemudian menentukan urutannya.

b. Tahap perancangan (*design*)

Pada tahap perancangan ini, ada tiga jenis kegiatan spesifik yaitu menyusun kerangka struktur (*outline*) dari media pembelajaran yang akan dibuat, menentukan sistematika pengembangan media pembelajaran, dan merancang alat evaluasi yang digunakan dalam media pembelajaran.

c. Tahap pengembangan (*development*)

Pada tahap ini media pembelajaran mulai dikembangkan sesuai dengan yang sudah ditetapkan pada tahap desain. Penerapan sistem yang akan digunakan serta memperhatikan kembali prinsip kriteria media pembelajaran yang baik perlu diperhatikan.

d. Tahap implementasi (*implementation*)

Media pembelajaran yang telah dibuat perlu diasosiasikan kepada siswa, jika dianggap perlu didukung dengan petunjuk penggunaan sebagai panduan awal dalam penggunaan media.

e. Tahap evaluasi (*evaluation*)

Evaluasi digunakan untuk mengukur seberapa jauh siswa menguasai materi pembelajaran. Evaluasi diperoleh dalam rangka umpan balik dalam proses pembelajaran dan mengukur pencapaian melalui indikator pembelajaran (Punaji Setyosari, 2010: 240).

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan

dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan. Produk yang dihasilkan antara lain: bahan pelatihan untuk guru, materi belajar, media, soal, dan sistem pengelolaan dalam pembelajaran.

2) Lembar Kerja Siswa (LKS)

a. Pengertian Lembar Kerja Siswa

Lembar kerja siswa (*student work sheet*) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik (Abdul Majid, 2013: 176). Lembar kerja ini biasanya berisi petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Suatu tugas yang diperintahkan dalam lembar kerja harus jelas kompetensi dasar yang akan dicapainya. Lembar kerja dapat digunakan untuk mata pelajaran apa saja. Tugas-tugas sebuah lembar kerja tidak akan dapat dikerjakan oleh peserta didik secara baik apabila tidak dilengkapi dengan buku lain atau referensi lain yang terkait dengan materi tugasnya. Tugas-tugas yang diberikan kepada peserta didik dapat berupa teoritis dan atau tugas-tugas praktis. Tugas teoritis misalnya tugas membaca sebuah artikel tertentu, kemudian membuat resume untuk dipresentasikan. Sedangkan tugas praktis dapat berupa kerja laboratorium atau kerja lapangan, misalnya survei tentang harga cabe dalam kurun waktu tertentu di suatu tempat.

Lembar kerja siswa adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Lembar kerja siswa memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh siswa untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh (Triantoro. 2009: 250).

Secara umum, lembar kerja siswa merupakan perangkat pembelajaran sebagai pelengkap atau sarana pendukung pelaksanaan Rencana Pembelajaran (RP). LKS berupa lembaran kertas yang berupa informasi maupun soal-soal (Hamdani. 2011: 74). Keterpaduan konsep sangat diperlukan dalam kegiatan pembelajaran, maka muatan materi dalam

lembar kerja siswa akan diupayakan demikian. Pengaturan awal (*advance organizer*) dari pengetahuan dan pemahaman siswa diberdayakan melalui bahan ajar pada setiap kegiatan sehingga situasi belajar menjadi lebih bermakna, dan dapat terkesan dengan baik pada pemahaman siswa. Karena nuansa keterpaduan konsep merupakan salah satu dampak pada kegiatan pembelajaran, maka muatan materi setiap lembar kerja siswa pada setiap kegiatannya diupayakan agar dapat mencerminkan hal itu.

Sebagaimana diungkap dalam *Pedoman Umum Pengembangan Bahan Ajar* (Diknas. 2004) dalam Andi Prastowo (2013: 203) lembar kerja siswa (*student worksheet*) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembaran kerja biasanya berupa petunjuk atau langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas. Tugas yang diberikan sesuai dengan kompetensi dasar yang dimiliki. LKS dapat dibuat oleh guru yang bersangkutan. Sehingga isinya dapat lebih menarik dan lebih kontekstual dengan situasi keseharian. Maka melalui pendekatan pembelajaran dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) hendaknya dapat mencapai tujuan pembuatan Lembar Kerja Siswa (LKS) tersebut.

Keuntungan adanya lembar kerja siswa (LKS) adalah memudahkan guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran, bagi siswa akan belajar secara mandiri serta belajar memahami dan menjalankan suatu tugas tertulis. Dalam menyiapkannya, guru harus cermat dan memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai, karena sebuah lembar kerja harus memenuhi paling tidak kriteria yang berkaitan dengan tercapai/tidaknya sebuah kompetensi dasar dikuasai oleh peserta didik (Abdul Majid, 2013: 177).

Tugas-tugas sebuah lembar kerja tidak akan dapat dikerjakan oleh peserta didik secara baik apabila tidak dilengkapi oleh buku atau referensi lain yang terkait dengan materi tugasnya (Andi Prastowo. 2013: 204). Pentingnya lembar kerja siswa bagi kegiatan pembelajaran tidak bisa lepas dari pengkajian tentang fungsi, tujuan, dan kegunaan LKS itu sendiri.

b. Kriteria Pembuatan Lembar Kerja Siswa

Menurut Tim Penatar Provinsi Dati I Jawa Tengah dalam Hamdani (2011: 75), hal-hal yang diperlukan dalam penyusunan LKS adalah:

- a) mengutamakan bahan yang penting,
- b) menyesuaikan tingkat kematangan siswa, dan
- c) berdasarkan kurikulum 2013 dan buku pegangan siswa (buku paket).

c. Fungsi Lembar Kerja Siswa bagi Kegiatan Pembelajaran

Menurut Andi Prastowo (2013: 205) bahwa berdasarkan pengertian dan penjelasan awal mengenai LKS yang telah disinggung pada bagian sebelumnya, dapat diketahui bahwa LKS memiliki setidaknya empat fungsi sebagai berikut:

- a) Sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik, namun lebih mengaktifkan peserta didik.
- b) Sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan.
- c) Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih.
- d) Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

d. Tujuan Penyusunan Lembar Kerja Siswa

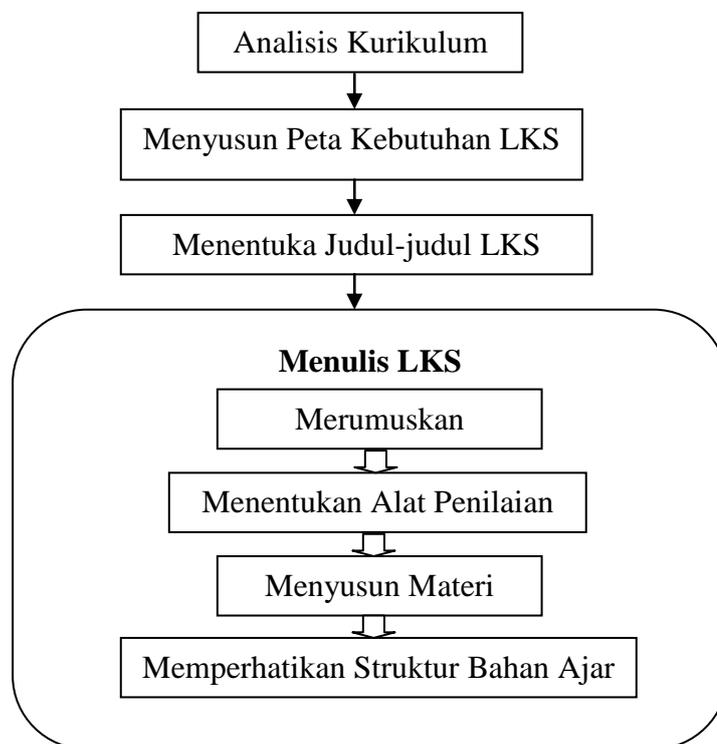
Dalam hal ini, paling tidak ada empat poin yang menjadi tujuan penyusunan LKS, yaitu:

- a) Menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan.
- b) Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan.
- c) Melatih kemandirian belajar peserta didik.
- d) Memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada peserta didik (Andi Prastowo. 2013: 206).

e. Kegunaan Lembar Kerja Siswa bagi Kegiatan Pembelajaran

Untuk membuat LKS yang kaya manfaat, maka seharusnya dibuat bahan ajar yang dapat menarik perhatian bagi peserta didik. Sehingga dengan keberadaan LKS tersebut, peserta didik menjadi tertarik untuk belajar keras dan belajar cerdas (Andi Prastowo, 2013: 216). Mengenai kegunaan LKS bagi kegiatan pembelajaran, tentu saja ada cukup banyak kegunaan. Melalui LKS ini, diharapkan dapat memancing peserta didik agar secara aktif terlibat dengan materi yang dibahas.

f. Langkah-langkah Membuat Lembar Kerja Siswa



Gambar 1. Gambar Alur Langkah-langkah Penyusunan LKS

a) Melakukan Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum merupakan langkah pertama dalam penyusunan LKS. Langkah ini dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar LKS. Langkahnya yaitu dengan cara melihat materi pokok, pengalaman belajar, serta materi yang

akan diajarkan. Selanjutnya perlu dicermati kompetensi dasar yang harus dimiliki peserta didik (Andi, 2011: 213).

b) Menyusun Peta Kebutuhan Lembar Kerja Siswa

Peta kebutuhan LKS diperlukan untuk mengetahui jumlah LKS yang harus ditulis serta melihat sekuansi atau urutan LKS-nya. Sekuansi LKS dibutuhkan dalam menentukan prioritas penulisan. Langkah ini diawali dengan analisis kurikulum dan sumber belajar.

c) Menentukan Judul-judul Lembar Kerja Siswa

Judul LKS ditentukan berdasarkan kompetensi-kompetensi dasar, materi pokok, atau pengalaman belajar yang terdapat di dalam kurikulum. Satu kompetensi dasar dapat dijadikan sebagai judul LKS apabila kompetensi tersebut tidak terlalu besar (Andi, 2011: 213).

d) Penulisan Lembar Kerja Siswa

Menurut Andi (2011: 214-215), langkah-langkah untuk menulis LKS adalah sebagai berikut:

Pertama, merumuskan kompetensi dasar. Hal ini dilakukan dengan menurunkan rumusnya langsung dari kurikulum yang berlaku. Kedua, menentukan alat penilaian. Penilaian dilakukan terhadap proses kerja dan hasil kerja peserta didik. Karena pendekatan pembelajarannya yang digunakan adalah kompetensi yang penilaiannya didasarkan pada penguasaan kompetensi, maka alat penilaian yang cocok dan sesuai adalah menggunakan pendekatan Penilaian Acuan Patokan (PAP). Selain itu, Trianto (2009: 259-266) menjelaskan penilaian dapat dilakukan melalui beberapa cara, yaitu (1) penilaian kinerja berdasarkan tugas jawaban terbuka atau kegiatan *hands-on* yang dirancang untuk mengukur kriteria siswa terhadap seperangkat kriteria tertentu; (2) melalui portofolio dimana hasil kegiatan belajar ditulis di dalam LKS dan dapat dijadikan portofolio anak.

Ketiga, menyusun materi. Dalam menyusun materi perlu memperhatikan isi atau materi LKS, dimana materi sangat bergantung pada kompetensi dasar yang akan dicapai. Keempat, memperhatikan struktur LKS. Setidaknya ada enam komponen dalam LKS yang harus ada yaitu judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas, dan langkah-langkah kerja serta penilaian.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa LKS merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang dapat digunakan guru dalam kegiatan belajar mengajar di kelas. LKS ini mempunyai manfaat besar bagi siswa, salah satunya dapat membantu siswa agar dapat belajar secara mandiri untuk memperoleh pengetahuan dan informasi dari setiap materi yang diajarkan. Dalam penelitian ini, penulis mengembangkan perangkat LKS model prosedural yang berupa panduan melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah, yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik yang bertujuan membimbing siswa secara terstruktur dengan kegiatan yang menarik sehingga dapat membantu peserta didik untuk belajar lebih terarah dan mandiri. LKS yang dikembangkan oleh peneliti berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP).

3) Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP)

Menurut Wahidin (1996) dalam Fadila Kurniadhini (2012). keuntungan yang dapat diperoleh dari proses belajar mengajar yang menekankan proses berpikir, yaitu: 1) belajar lebih ekonomis, dalam arti bahwa apa yang diperoleh dalam pembelajaran akan bertahan lama dalam pikiran siswa, 2) menambah motivasi belajar siswa dan gairah mengajar guru, 3) menanamkan sikap ilmiah siswa, dan 4) siswa memiliki kemampuan memecahkan masalah, baik pada saat proses belajar mengajar di kelas maupun dalam menghadapi permasalahan nyata yang dialami.

Menurut Peter Reason (1981) dalam buku Wina Sanjaya (2006: 228), berpikir (*thinking*) adalah proses mental seseorang yang lebih dari sekedar mengingat (*remembering*) dan memahami (*comprehending*). Menurut Reason mengingat dan memahami lebih bersifat pasif daripada kegiatan berpikir (*thinking*). Mengingat pada dasarnya hanya melibatkan usaha penyimpanan sesuatu yang telah dialami untuk suatu saat dikeluarkan kembali atas permintaan; sedangkan memahami memerlukan pemerolehan apa yang didengar dan dibaca serta melihat keterkaitan antar-aspek dalam memori. Berpikir adalah istilah yang lebih dari keduanya. Berpikir menyebabkan seseorang harus bergerak hingga di luar informasi yang didengarnya.

Pertanyaan merupakan alat untuk merencanakan, mengajar, berpikir, dan belajar. Pertanyaan yang baik merangsang pemikiran dan pemahaman. Pertanyaan dapat mempengaruhi sikap, cara berpikir, dan hasil belajar siswa (Fadila Kurniadhini, 2012). Sehingga terciptalah suatu pola pembelajaran yang menggunakan pertanyaan sebagai sarana untuk menggali kemampuan berpikir siswa. Pola pembelajaran yang lebih dikenal dengan istilah PBMP ini, diperkenalkan oleh Corebima sebagai salah satu pola pembelajaran yang dilaksanakan dengan rangkaian pertanyaan. Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan merupakan suatu pola pembelajaran yang dilaksanakan dengan tidak adanya proses pembelajaran yang berlangsung secara informative, seluruhnya dilakukan melalui rangkaian atau jalinan pertanyaan yang telah dirancang secara tertulis dalam lembar-lembar PBMP (Corebima, 2000). Pertanyaan dalam pembelajaran berpola PBMP tersebut disusun secara sistematis mulai dari konsep penting hingga ke perluasan konsep.

Proses penerapan pembelajaran IPA melalui model PBMP ini masih terkait dengan *teaching science the way student learn*. Pembelajaran berpola PBMP ini juga sejalan dengan premis yang menyatakan bahwa siswa dapat belajar lebih banyak jika tidak banyak memberikan dan mengajarkan semua hal kepada mereka (Corebima, 2000).

Struktur umum lembar PBMP adalah sediakan, lakukan, pikirkan, evaluasi, dan arahan. Penjabaran struktur pelaksanaan pola PBMP ini dapat

dilihat pada Tabel 2.1. Lembar PBMP ini memiliki karakteristik yang terdiri atas: 1) gramatikal bahasa Indonesia yang dipakai harus benar, 2) pertanyaan dapat diupayakan agar dimulai dari konsep yang besar ke konsep kecil, 3) jalinan setiap pertanyaan ditata secara logis dan terperinci, 4) pertanyaan tentang hal yang sama diulang dan dirumuskan dari sudut pandang yang berbeda, 5) pengkajian sebanyak-banyaknya satu konsep dan subkonsep, 6) pertanyaan dikembangkan dan diutamakan yang terkait dengan pengalaman dan kehidupan sehari-hari, 7) pertanyaan di awal tidak perlu langsung dijawab. Jika tidak dapat menjawab pertanyaan pertama bisa dilanjutkan ke pertanyaan berikutnya (Fadila Kurniadhini, 2012).

Dampak pelaksanaan pembelajaran berpola PBMP yang terbukti sangat membantu perkembangan penalaran siswa ini, ternyata sama dengan dampak pembelajaran yang mengandalkan instruksi yang berupa permasalahan (Corebima, 2001). Dampak pembelajaran semacam itu lebih unggul menguasai pengetahuan sains serta lebih mampu memahami proses ilmiah dibanding dengan pembelajaran yang mengandalkan pendekatan buku secara tradisional. Dalam pembelajaran berpola PBMP ini sejalan pula dengan pendapat yang dikemukakan oleh Crow (1989), bahwa pemikiran kritis dapat dikembangkan melalui aktivitas semacam pengujian pertanyaan ataupun pendekatan inkuiri (Wina Sanjaya, 2006: 193).

Tabel 1. Struktur Pelaksanaan Pembelajaran PBMP

Struktur	Kegiatan
Sediakan	Siswa menyediakan alat dan bahan pada lembar PBMP yang telah disediakan sesuai dengan topik yang akan dibahas.
Lakukan	Siswa melakukan kegiatan mulai dari pengamatan, mencatat hasil, dan juga melakukan kegiatan tanya jawab seperti yang ada pada lembar PBMP. Siswa juga mengerjakan bagian “renungkan” yang merupakan perluasan pikiran terhadap data amatan.
Pikiran	Berisi kesimpulan dari konsep dan subkonsep. Konsep itu didirikan atas dasar data amatan maupun butir-butir pikiran pada bagian renungkan.
Evaluasi	Berisi pertanyaan untuk menganalisis sejauh mana

	konsep atau subkonsep tersebut telah dikuasai siswa.
Arahan	Berisi petunjuk yang meminta siswa untuk mencari jawaban atas pertanyaan yang ada pada lembar PBMP.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran pola PBMP merupakan strategi pembelajaran yang dilaksanakan dengan tidak ada proses pembelajaran yang berlangsung secara informatif, seluruhnya dilakukan melalui rangkaian atau jalinan pertanyaan yang telah dirancang secara tertulis dalam lembar PBMP, sehingga siswa dilatih untuk menemukan konsep yang sesuai, dan didorong untuk berpikir secara maksimal. Dari Corebima (2000) yang mengatakan:

“Bantulah mereka berpikir, bantulah mereka merumuskan pertanyaan, bantulah mereka mencari jawaban pertanyaan; kata operatifnya adalah bantulah dan bukan buatlah atau ceritakan, karena siswa harus menjadi partisipan pada pembelajarannya, dan bukan hanya sebagai penerima apa yang diajarkan guru”.

4) Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Alat-alat Optik di SMA

Pembelajaran ialah membelajarkan siswa menggunakan asas pendidikan maupun teori belajar yang meupakan penentu utama keberhasilan pendidikan. Pembelajaran merupakan proses komunikasi dua arah, mengajar dilakukan oleh pihak guru sebagai pendidik, sedangkan belajar dilakukan oleh peserta didik atau murid. Konsep pembelajaran menurut Corey (1986: 195) adalah suatu proses dimana lingkungan seseorang secara disengaja dikelola unruk memungkinkan ia turut serta dalam tingkah laku tertentu dalam kondisi-kondisi khusus atau menghasilkan respons terhadap situasi tertentu, pembelajaran merupakan subset khusus dari pendidikan. Mengajar menurut William H. Burton adalah upaya memberikan stimulus, bimbingan pengarahan, dan dorongan kepada siswa agar terjadi proses belajar. Menurut Supat (2003) pembelajaran fisika adalah pengajaran yang dilakukan oleh guru

dengan menggunakan metode pembelajaran seperti observasi, eksperimen, hipotesis, dan menarik kesimpulan. Siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan pengetahuan ilmiah yang ditemukannya pada berbagai sumber, siswa menerapkan materi fisika untuk mengajukan pertanyaan, siswa menggunakan pengetahuannya dalam pemecahan masalah, perencanaan, membuat keputusan, diskusi kelompok, dan siswa memperoleh asesmen yang konsisten dengan suatu pendekatan aktif untuk belajar (Syaiful Sagala, 2010: 61-68).

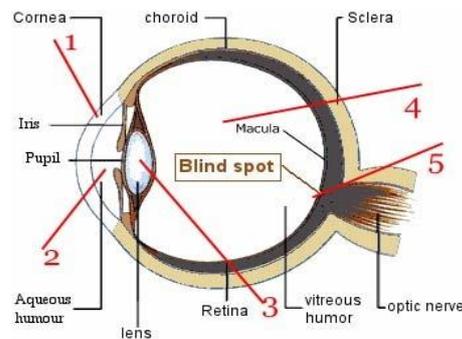
Materi fisika pokok bahasan alat-alat optik di SMA terdapat pada pembelajaran fisika kelas X semester genap. Pada pokok bahasan alat-alat optik ini mencakup sub pokok bahasan mata dan kaca mata, lup, mikroskop, teropong, dan kamera. Dalam pokok bahasan ini, siswa dihadapkan dengan serangkaian persamaan matematis yang ada pada setiap sub pokok bahasan alat-alat optik. Siswa dituntut untuk mengetahui persamaan matematis tersebut dan menganalisisnya secara fisis. Selain itu, siswa juga dituntut untuk memahami bagaimana aplikasi nyata dari materi yang telah mereka pelajari dalam kehidupan sehari-hari.

Oleh sebab beberapa alasan di atas, LKS fisika yang akan penulis buat adalah dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP). Melalui pertanyaan-pertanyaan yang diberikan, siswa diharapkan dapat mengetahui dengan sendirinya mengenai konsep materi optik ini dan kaitannya dengan kegiatan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan begitu, siswa akan mudah mengingat apa yang telah dipelajari karena mereka menjawab serangkaian pertanyaan tersebut yang menekankan pada pertanyaan-pertanyaan yang bersifat keseharian yang erat kaitannya dengan kegiatan yang sering mereka lihat atau mereka lakukan dalam kehidupan sehari-hari. Diharapkan juga LKS dengan pola PBMP pada pokok bahasan alat-alat optik di SMA ini dapat membantu siswa untuk memahami konsep dan perhitungan matematisnya sehingga nantinya diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa di kelas.

Berikut ringkasan materi fisika pokok bahasan alat-alat optik:

Alat-alat Optik

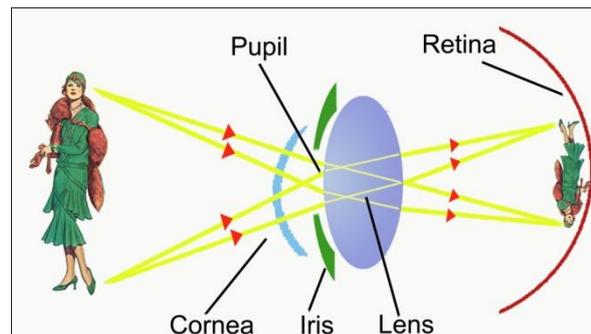
a. Mata



Gambar 2. Bagian - bagian penting dari mata

Mata dapat melihat tergantung pada 3 komponen, yaitu:

- 1) Kemampuan mata untuk memfokuskan sinar yang masuk agar bayangan jatuh di retina,
- 2) Sistem saraf yang memberikan informasi ke otak, dan
- 3) Korteks penglihatan yang bertugas menganalisis penglihatan tersebut.

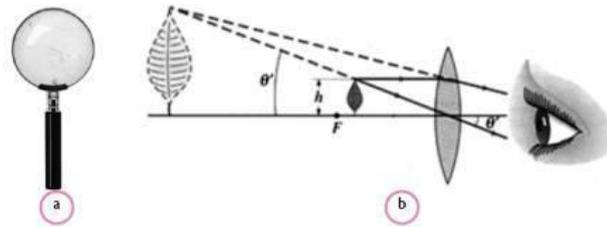


Gambar 3. Pada mata normal, bayangan benda jatuh tepat di retina

b. Lup

Lup merupakan alat optik sederhana yang digunakan untuk menghasilkan pembesaran angular. Lup umumnya digunakan untuk melihat tulisan ataupun bentuk – bentuk yang sangat kecil. Tukang

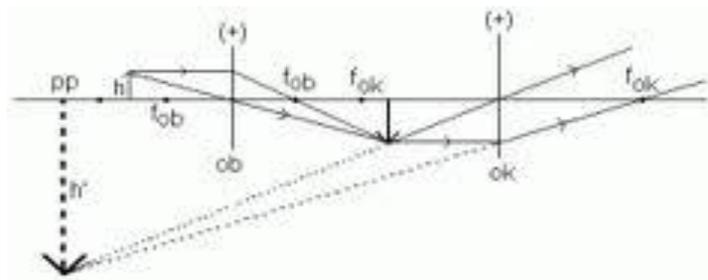
arloji misalnya, menggunakan lup untuk melihat komponen – komponen arloji yang berukuran kecil.



Gambar 4. (a) Lup (b) Bayangan terbentuk pada lup

c. Mikroskop

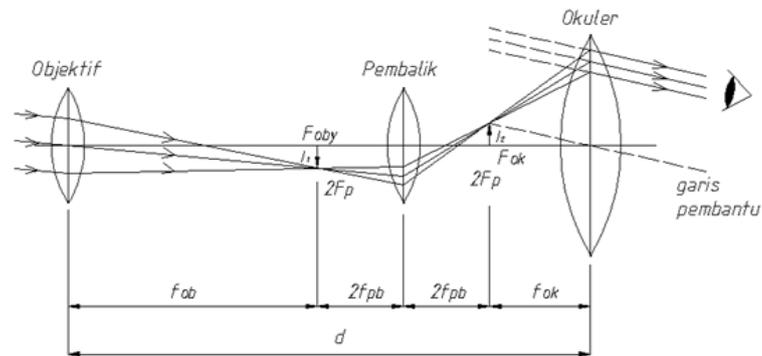
Mikroskop digunakan untuk melihat benda - benda renik atau berukuran kecil. Sebuah mikroskop terdiri dari 2 buah lensa cembung, yakni lensa objektif (lensa yang dekat dengan benda) dan lensa okuler (lensa yang dekat dengan mata).



Gambar 5. Bayangan terbentuk pada mikroskop

d. Teropong

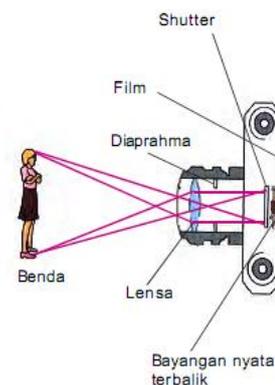
Teropong terdiri atas 2 buah lensa, yaitu lensa objektif dan lensa okuler. Susunan lensa pada teropong mirip dengan susunan lensa pada mikroskop, tetapi fungsinya berbeda. Teropong digunakan untuk melihat benda - benda yang sangat jauh. Hal ini yang membedakan teleskop dan mikroskop yaitu pada teropong kedua fokus lensa berimpit, sedangkan pada mikroskop kedua lensa terpisahkan oleh jarak tertentu.



Gambar 6. Bayangan terbentuk pada teropong

e. Kamera

Kamera adalah alat optik yang berfungsi untuk merekam gambar. Bagian dari kamera terpenting diantaranya lensa.



Gambar 7. Bayangan terbentuk pada kamera

B. Kerangka Berpikir

Fisika merupakan materi pelajaran yang membutuhkan kemampuan penalaran untuk memahami konsepnya. Untuk mengembangkan kemampuan penalaran siswa dalam memahami konsep fisika, diperlukan pemberdayaan pemikiran siswa terhadap materi fisika yang sedang dipelajari, sehingga nantinya yang siswa dapatkan dalam belajar fisika bukan hanya sekedar hafal

rumus dan pengertian dasar, tetapi juga siswa dapat menerapkan rumus dari konsep yang telah dipahami sebelumnya dalam kehidupan sehari-hari.

Untuk mengembangkan daya pikir siswa diperlukan suatu pembelajaran yang tepat, salah satunya adalah melalui pembelajaran PBMP (Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan). Pembelajaran ini dipilih karena telah terbukti dapat meningkatkan penalaran siswa seperti yang telah ditemukan oleh Corebima (2001). Pembelajaran PBMP ini dikemas dalam tampilan bahan ajar berupa LKS (Lembar Kegiatan Siswa) yang nantinya akan digunakan oleh guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan ajar ini penyusun beri nama sebagai LKS dengan pola PBMP. Apakah penggunaan LKS dengan pola PBMP sebagai bahan ajar fisika dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa pada materi alat-alat optik di SMA? Untuk menjawab pertanyaan tersebut dapat kita lihat dari hasil belajar siswa yang diperoleh setelah belajar menggunakan LKS dengan pola PBMP ini.

Dengan demikian, tujuan dikembangkannya LKS dengan pola PBMP pada pokok bahasan alat-alat optik di SMA ini adalah untuk menghasilkan suatu bahan ajar yang dapat membantu dalam proses kegiatan belajar mengajar fisika di kelas. Dengan menggunakan metode penelitian pengembangan bahan ajar yang terdapat dalam buku berjudul *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan* yang ditulis oleh Punaji Setyosari (2013), prosedur pengembangan LKS dengan pola PBMP ini melauhi 10 tahapan dan diringkas menjadi 5 tahapan tanpa mengurangi estimasi dari prosedur penelitian Borg & Gall, yaitu 1) melakukan studi pendahuluan, 2) merencanakan penelitian dan pengembangan awal produk, 3) melakukan uji kelayakan, 4) melakukan revisi dan uji coba prdouk, dan yang terakhir 5) desiminasi dan implementasi produk akhir seperti yang tercantum dalam BAB III.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) fisika dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) pada pokok bahasan alat-alat optik di SMA.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 77 Jakarta, di Jalan Cempaka Putih Tengah 17 Jakarta Pusat. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2014/2015, yaitu pada bulan April-Mei 2015.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*Research and Development*) yakni metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu (contoh: bahan ajar) dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2013: 407)

Penelitian pengembangan yang akan dilakukan merupakan model prosedural yang bersifat deskriptif. Model ini menggariskan langkah-langkah umum yang harus diikuti untuk menghasilkan produk, sebagaimana suatu siklus penelitian dan pengembangan (Borg & Gall, 1983) sebagai berikut ini:

1. Penelitian dan pengumpulan informasi awal

Penelitian dan pengumpulan informasi, yang meliputi kajian pustaka, pengamatan atau observasi kelas, dan persiapan laporan awal.

2. Perencanaan

Perencanaan, yang mencakup merumuskan kemampuan, merumuskan tujuan khusus untuk menentukan urutan bahan, dan uji coba skala

kecil. Hal yang sangat urgen dalam tahap ini adalah merumuskan tujuan khusus yang ingin dicapai oleh produk yang dikembangkan. Tujuan ini dimaksudkan untuk memberikan informasi yang kukuh untuk mengembangkan program atau produk, sehingga program atau produk yang diujicobakan sesuai dengan tujuan khusus yang ingin dicapai.

3. Pengembangan format produk awal

Pengembangan format produk awal, atau draf awal, yang mencakup penyiapan bahan-bahan pembelajaran, *handbooks*, dan alat evaluasi. Format pengembangan program yang dimaksud apakah berupa bahan cetak, seperti LKS dan bahan ajar berupa buku teks, urutan proses atau prosedur dalam rancangan sistem pembelajaran, yang dilengkapi dengan video atau berupa *compact disk*.

4. Uji coba awal

Uji coba awal, yang dilakukan 1-3 sekolah, yang melibatkan 6-12 subjek dan data hasil wawancara, observasi dan angket dikumpulkan dan dianalisis. Uji coba ini dilakukan terhadap format program yang dikembangkan apakah sesuai dengan tujuan khusus. Hasil analisis uji coba awal ini menjadi bahan masukan untuk melakukan revisi produk awal.

5. Revisi produk

Revisi produk, yang dilakukan berdasarkan hasil uji coba awal. Hasil uji coba lapangan tersebut diperoleh informasi kualitatif tentang program atau produk yang dikembangkan. Berdasarkan data tersebut apakah masih diperlukan untuk melakukan evaluasi yang sama dengan mengambil situs yang sama pula. Produk yang telah direvisi kemudian diadakan uji coba.

6. Uji coba lapangan

Produk yang telah direvisi, berdasarkan hasil uji coba skala kecil, kemudian diujicobakan lagi kepada unit atau subjek coba yang lebih besar. Uji coba lapangan dilakukan terhadap sebanyak 5-15 sekolah

dengan melibatkan 30-100 subjek. Uji coba ini dikategorikan skala sedang.

7. Revisi produk

Revisi produk yang dikerjakan berdasarkan hasil uji coba lapangan. Hasil uji coba lapangan dengan melibatkan kelompok subjek lebih besar ini dimaksudkan untuk menentukan keberhasilan produk dalam mencapai tujuannya dan mengumpulkan informasi yang dapat dipakai untuk meningkatkan program atau produk untuk keperluan perbaikan pada tahap berikutnya.

8. Uji lapangan

Setelah produk direvisi, apabila pengembang menginginkan produk yang lebih layak dan memadai maka diperlukan uji lapangan. Uji lapangan ini bisa melibatkan 10-30 sekolah atau terhadap 40-200 subjek; dan disertai wawancara, observasi, dan penyampaian angket dan kemudian dilakukan analisis. Hasil analisis kemudian dijadikan bahan untuk keperluan revisi produk akhir.

9. Revisi produk akhir

Revisi produk akhir yaitu revisi yang dikerjakan berdasarkan uji lapangan yang lebih luas. Revisi produk akhir inilah yang menjadi ukuran bahwa produk tersebut benar-benar dikatakan valid karena telah melewati serangkaian uji coba secara bertahap.

10. Desiminasi dan implementasi

Desiminasi dan implementasi, yaitu menyampaikan hasil pengembangan (proses, prosedur, program, atau produk) kepada para pengguna dan professional melalui forum pertemuan atau menuliskan dalam jurnal, atau dalam bentuk buku atau *handbook* (Punaji Setyosari, 2013: 237-239).

D. Prosedur Penelitian

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan meliputi pengamatan terhadap potensi dan masalah yang ada dalam dunia pendidikan, memunculkan idea tau gagasan, dan mengumpulkan data dari hasil analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan dilakukan dalam bentuk angket berkaitan dengan pandangan siswa SMA dan guru fisika mengenai pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran fisika di kelas pada pokok bahasan alat-alat optik. Sedangkan analisis literatur salah satunya adalah dengan memperhatikan indikator dalam silabus kurikulum 2013 yang digunakan oleh guru SMA.

2. Merencanakan Penelitian dan Pengembangan Awal Produk

Berdasarkan studi pendahuluan dan studi literatur pada tahap satu yang sudah dilakukan, maka kemudian penelitian akan dilaksanakan secara mendetail.

Pengembangan LKS dilakukan dengan analisis, penelitian, dan studi literatur yang ada.

- a) Analisis kurikulum.
- b) Mengumpulkan literatur yang berkaitan dengan konsep kurikulum 2013.
- c) Mengumpulkan literatur berupa buku ajar sesuai dengan kurikulum 2013.
- d) Mengumpulkan bahan atau komponen yang berkaitan dengan isi LKS.
- e) Menyusun draft bahan ajar.
- f) Membuat bahan ajar.

3. Uji Kelayakan

Langkah ini meliputi uji kelayakan dan kesesuaian produk baik dari segi konten maupun desai produk oleh para ahli. Hasil uji kelayakan ini adalah desain, kelengkapan sajian, kesesuaian sajian, keakuratan materi yang siap diterapkan, baik dari sisi substansi maupun metodologi. Uji kelayakan ini dilakukan oleh ahli media pembelajaran, ahli materi fisika, dan guru fisika SMA.

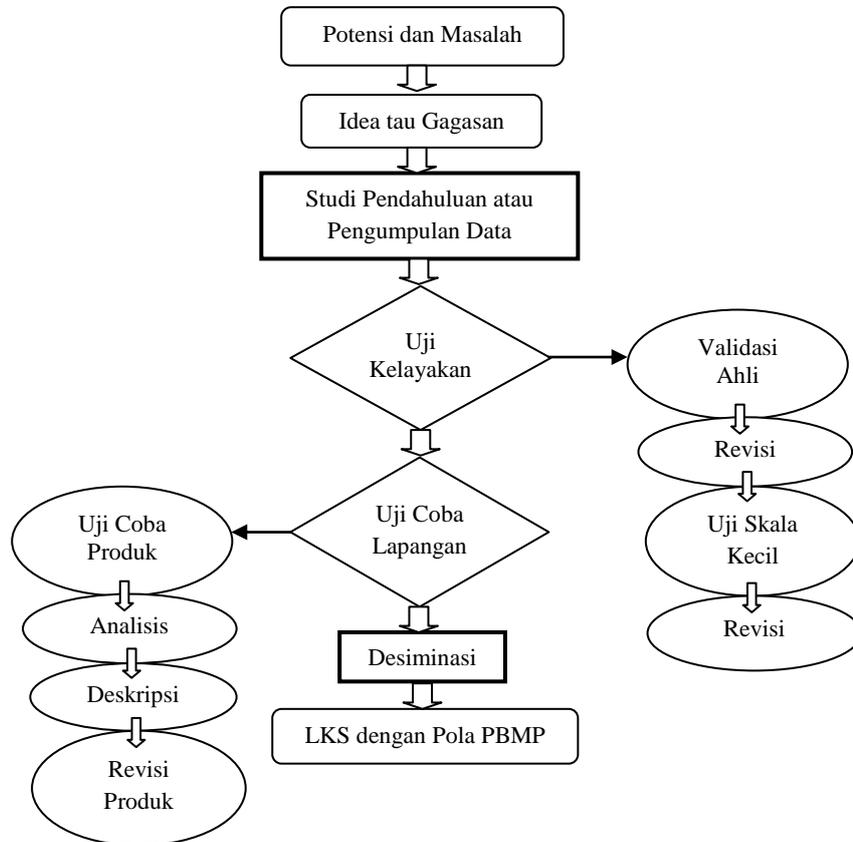
4. Revisi dan Uji Produk

Langkah ini akan lebih menyempurnakan produk yang sedang dikembangkan. Penyempurnaan produk akhir dipandang perlu agar produk yang dikembangkan lebih akurat. Pada tahap ini sudah didapatlan suatu produk yang tinggi efektifitasnya dan dapat dipertanggungjawabkan. Hasil penyempurnaan produk akhir memiliki nilai “generalisasi” yang dapat diandalkan.

5. Desiminasi dan Implementasi Produk Akhir (pada siswa SMA)

Langkah terakhir ini adalah menerapkan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa yang telah dikembangkan dan sudah teruji kelayakannya kepada siswa SMA untuk digunakan sebagai pendukung dalam pembelajaran fisika di kelas pada pokok bahasan alat-alat optik.

E. Desain Penelitian



Gambar 8. Model Prosedural R&D Borg & Gall (Punaji Setyosari, 2013)

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan dua cara, yaitu:

1. Kuisisioner

Data dikumpulkan melalui responden yang diminta pendapat dan komentarnya tentang LKS yang dikembangkan melalui pembagian kuisisioner. Untuk mendapatkan feedback komentar yang tepat dan sesuai, maka dipilih responden sebagai berikut:

- a. Ahli materi fisika
- b. Ahli media pembelajaran
- c. Guru fisika kelas X SMA
- d. Siswa kelas X SMA

2. Wawancara

Wawancara adalah cara yang digunakan untuk mendapatkan informasi dari responden dengan tanya jawab. Wawancara ini dilakukan kepada guru fisika SMA dan siswa SMA sebelum melakukan penelitian untuk mendapatkan dukungan data sebagai analisis pendahuluan penelitian. Dan setelah pembelajaran berakhir untuk mendapatkan data mengenai keefektifan dan manfaat yang ditimbulkan dari produk yang dikembangkan.

Data yang akan diambil dengan pedoman wawancara ini adalah:

a. Sebelum penelitian

- 1) Kesulitan yang dialami guru dan siswa ketika mengajar dan belajar fisika di kelas.
- 2) Penggunaan bahan ajar berupa LKS dalam pembelajaran fisika di kelas.
- 3) Sumber belajar yang biasa digunakan dalam pembelajaran fisika di kelas.
- 4) Metode belajar yang biasa digunakan dalam pembelajaran fisika di kelas.
- 5) Kebutuhan LKS sebagai pendukung bahan ajar dalam pembelajaran fisika di kelas.

b. Setelah pembelajaran

- 1) Tanggapan guru dan siswa terhadap pembelajaran fisika menggunakan LKS dengan pola PBMP pada pokok bahasan alat-alat optik.
- 2) Kesulitan yang dialami guru dan siswa dalam mengikuti pembelajaran fisika dengan pola PBMP pada pokok bahasan alat-alat optik.
- 3) Pengaruh yang ditimbulkan LKS dengan pola PBMP terhadap keefektifan proses pembelajaran fisika pada pokok bahasan alat-alat optik.

- 4) Pengaruh penggunaan LKS dengan pola PBMP terhadap peningkatan hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan alat-alat optik.
- 5) Kelebihan LKS dengan pola PBMP dengan LKS pada umumnya dalam pembelajaran fisika.

G. Instrumen Penelitian

Pada pembuatan LKS dengan pola PBMP disusun berdasarkan pola pembelajaran PBMP yang terdiri atas 5 tahap pembelajaran, yaitu (1) sediakan, (2) lakukan, (3) pikirkan, (4) evaluasi, dan (5) arahan. Adapun kisi-kisi LKS dengan pola pembelajaran PBMP seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Kisi-kisi LKS dengan Pola PBMP

Struktur	Indikator	Pokok Bahasan	Butir Soal
Sediakan	Siswa dapat menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan selama proses pembelajaran berlangsung sesuai petunjuk yang ada dalam LKS PBMP	✓ Mata dan Kacamata	✓ Sediakan: 1-2
		✓ Lup	✓ Sediakan: 1-4
		✓ Mikroskop	✓ Sediakan: 1-3
		✓ Teropong	✓ Sediakan: 1-3
		✓ Kamera	✓ Sediakan: 1-2
Lakukan	Siswa dapat melakukan kegiatan mulai dari pengamatan, mencatat hasil, dan juga melakukan kegiatan tanya jawab sesuai petunjuk yang ada dalam LKS PBMP. Siswa juga	✓ Mata dan Kacamata	✓ Kegiatan tanya jawab I: 1-5 ✓ Kegiatan Tanya jawab II: 1-4

	mengerjakan bagian “renungkan” yang merupakan perluasan pikiran terhadap data amatan		✓ Renungkan: 1-10
		✓ Lup	✓ Kegiatan tanya jawab I: 1-2 ✓ Renungkan: 1-10
		✓ Mikroskop	✓ Renungkan: 1-10
		✓ Teropong	✓ Renungkan: 1-10
		✓ Kamera	✓ Kegiatan Tanya jawab: 1 ✓ Renungkan: 1-5
Pikirkan	Siswa dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan yang merupakan kesimpulan dari konsep dan subkonsep materi yang diajarkan. Konsep tersebut didirikan atas dasar data amatan maupun butir-butir pikiran pada bagian renungkan	✓ Mata dan Kacamata	✓ Pikirkan: 1-5
		✓ Lup	✓ Pikirkan: 1-5
		✓ Mikroskop	✓ Pikirkan: 1-5
		✓ Teropong	✓ Pikirkan: 1-5
		✓ Kamera	✓ Pikirkan: 1-5
Evaluasi	Siswa dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan yang bertujuan untuk menganalisis sejauh mana konsep atau sub konsep	✓ Mata dan Kacamata	✓ Evaluasi: 1-5
		✓ Lup	✓ Evaluasi: 1-5
		✓ Mikroskop	✓ Evaluasi: 1-

	tersebut telah dikuasai siswa		5
		✓ Teropong	✓ Evaluasi: 1-5
		✓ Kamera	✓ Evaluasi: 1-5
Arahan	Diberikan petunjuk, siswa dapat mencari jawaban atas pertanyaan - pertanyaan yang ada dalam LKS PBMP	✓ Mata dan Kacamata	✓ Arahan: 1-3
		✓ Lup	✓ Arahan: 1-3
		✓ Mikroskop	✓ Arahan: 1-3
		✓ Teropong	✓ Arahan: 1-3
		✓ Kamera	✓ Arahan: 1-3

Instrumen penelitian yang digunakan berupa instrumen evaluasi LKS yang dikembangkan, wawancara, dan instrumen evaluasi formatif. Evaluasi pengembangan media pembelajaran yang berupa LKS dengan pola PBMP ini merupakan skor rata-rata yang diperoleh dari jawaban yang diberikan kepada responden melalui kuisioner berupa lembar formatif uji validitas.

a. Kuisioner Analisis Kebutuhan

Instrumen ini berisi pertanyaan yang ditunjukkan kepada siswa maupun guru. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan siswa dalam pembelajaran fisika.

Tabel 3. Kuisioner Analisis Kebutuhan

Indikator	Butir Pernyataan	No Item
Lembar Kerja Siswa pada Materi Fisika Optik di SMA	Saya belajar/mengajar fisika optik di kelas dengan menggunakan LKS	1
	LKS diperlukan dalam pembelajaran fisika optik di SMA karena dapat membantu proses kegiatan belajar mengajar di kelas sehingga berlangsung lebih efektif dan mudah	2

	LKS fisika optik berisi pertanyaan-pertanyaan yang dapat membangun pemahaman siswa terhadap konsep	3
	Dengan adanya LKS pada materi fisika optik di SMA dapat membantu siswa berlatih soal-soal dari yang paling mudah hingga yang paling sulit	4
	Saya lebih senang belajar di kelas dengan menggunakan LKS terutama pada mata pelajaran fisika optik	5
Lembar Kerja Siswa dengan Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan	LKS yang digunakan di kelas selama ini hanya berisi soal-soal yang tidak berpola	6
	Soal-soal dalam LKS tidak sesuai dengan materi yang diajarkan	7
	Pertanyaan-pertanyaan pada soal dalam LKS yang digunakan selama ini tidak membangun pemahaman konsep siswa	8
	LKS yang digunakan selama ini perlu diperbaharui menjadi LKS yang berpola dan berisi pertanyaan-pertanyaan yang dapat membangun pemahaman konsep siswa	9
	Salah satu pola yang dapat digunakan dalam LKS adalah Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan yang dapat memberdayakan pemikiran siswa terhadap konsep	10
Lembar Kerja Siswa dengan Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan pada Materi Fisika Optik di SMA	LKS fisika perlu dibuat berpola terutama pada materi fisika optik di SMA	11
	Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan salah satu pola yang tepat digunakan dalam LKS pada materi fisika optik di SMA	12
	LKS dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap fisika materi	13

	optik karena berisi pertanyaan-pertanyaan yang memperkuat konsep	
	LKS dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan dapat membuat siswa berpikir lebih kritis karena berisi pertanyaan-pertanyaan yang dapat memberdayakan pemikiran siswa terhadap pelajaran fisika optik di SMA	14
	LKS dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan perlu dikembangkan dalam pembelajaran fisika optik di SMA	15

b. Kuisisioner Evaluasi

Kuesioner ini diberikan kepada pakar media, materi, dan praktisi atau guru fisika SMA. Pakar media, materi dan praktisi (guru fisika SMA) mencermati produk yang dihasilkan dengan mengacu pada kriteria bahan ajar pada bab II. Hasil analisis akan dijadikan masukan untuk revisi dan perbaikan bahan ajar selanjutnya.

Tabel 4. Kuisisioner Uji Validasi Ahli Materi Fisika

Indikator		Butir Pernyataan	No Item
Kelayakan isi LKS dengan dimensi sikap spiritual (KI 1)		Ajakan untuk menghayati ajaran agama yang dianutnya	1
		Ajakan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	2
Kelayakan isi LKS dengan dimensi sikap sosial (KI 2)		Kecakapan personal	3
		Kecakapan sosial	4
Kelayakan isi LKS dengan dimensi Pengetahuan	Kesesuaian dengan Cakupan Pertanyaan	Kelengkapan pertanyaan	5
		Keluasan pertanyaan	6
		Kedalaman pertanyaan	7
	Kesesuaian	Akurasi fakta	8

(KI 3)	dengan akurasi pertanyaan	Akurasi Konsep/Prinsip/Hukum/Teori	9
		Akurasi Prosedur/Metode	10
	Kesesuaian dengan Kemutakhiran dan kontekstual	Kesesuaian dengan Perkembangan Ilmu Pengetahuan	11
		Keterkinian/ketermasaan fitur	12
		Real life	13
		Kekayaan potensi Indonesia	14
	Kesesuaian Ketaatan pada Hukum dan Perundang-undangan	Ketaatan terhadap HAKI	15
		Bebas dari sara/pornografi/bias	16
	Kesesuaian dengan Dimensi Keterampilan (KI 4)	Cakupan keterampilan	17
		Akurasi kegiatan	18
Karakteristik kegiatan		19	
Aplikasi keterampilan/kewirausahaan		20	
Teknik penyajian	Konsistensi sistematika sajian dalam bab	21	
	Kelogisan penyajian	22	
	Keruntutan penyajian	23	
	Koherensi	24	
Pendukung penyajian materi	Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	25	
	Advance organizer (pembangkit motivasi belajar) pada awal bab	26	
	Peta konsep pada setiap awal bab dan rangkuman pada setiap akhir bab	27	
	Contoh-contoh soal latihan dalam setiap bab	28	
	Soal latihan pada setiap akhir bab	29	
	Rujukan/sumber acuan termasa	30	

	untuk teks, tabel, gambar, dan lampiran	
	Kunci jawaban soal latihan pada akhir buku	31
	Ketepatan penomoran dan penamaan tabel/gambar dan lampiran	32
Penyajian pembelajaran	Keterlibatan aktif peserta didik	33
	Berpusat pada peserta didik	34
	Komunikasi interaktif	35
	Pendekatan ilmiah	36
	Variasi dalam penyajian	37
Kelengkapan penyajian	Petunjuk penggunaan LKS	38
	Daftar isi	39
	Daftar pustaka	40

Tabel 5. Kuisioner Uji Validasi Ahli Media Pembelajaran

Indikator		Butir Pernyataan	No Item
Ukuran LKS		Kesesuaian ukuran LKS dengan standar ISO A4 (210 x 297 mm)	1
		Kesesuaian ukuran dengan materi isi LKS	2
Desain cover LKS	Tata letak cover LKS	Penataan unsur tata letak pada cover muka, belakang, dan punggung memiliki kesatuan (<i>unity</i>)	3
		Penataan tata letak unsur pada muka, punggung, dan belakang sesuai/harmonis dan memberikan kesan irama yang baik	4
		Menampilkan pusat pandang (<i>point center</i>) yang baik dan jelas	5

		Komposisi unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) seimbang dan seirama dengan tata letak isi	6
		Ukuran unsur tata letak proporsional dengan ukuran LKS	7
		Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi (materi isi LKS)	8
		Menampilkan kontras yang baik	9
		Penampilan unsur tata letak konsisten (sesuai pola)	10
		Penempatan unsur tata letak konsisten dalam satu seri LKS	11
	Tipografi kover LKS	Ukuran huruf judul LKS lebih dominan dibandingkan (nama pengarang, penerbit, dan logo)	12
		Warna judul LKS kontras dengan warna latar belakang	13
		Ukuran huruf proposional dibandingkan dengan ukuran buku	14
		Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf	15
		Tidak menggunakan huruf hias/dekorasi	16
		Sesuai dengan jenis huruf untuk isi/materi LKS	17
	Ilustrasi kover LKS	Ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi LKS	18
		Ilustrasi mampu mengungkapkan karakter objek	19

		Bentuk, warna, ukuran, proporsi objek sesuai realita	20
Desain isi LKS	Tata letak isi LKS	Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola	21
		Pemisahan antar paragraph jelas	22
		Tidak terdapat widow atau orphan	23
		Penempatan judul bab dan yang setara (kata pengantar, daftar isi, dll) seragam/konsisten	24
		Bidang cetak dan margin proposional terhadap ukuran LKS	25
		Jarak antara teks dan ilustrasi sesuai	26
		Margin antara dua halaman berdampingan proposional	27
		Kesesuaian bentuk, warna, dan ukuran unsur tata letak	28
		Judul bab	29
		Sub judul bab	30
		Angka halaman/folios	31
		Ilustrasi	32
		Keterangan gambar (<i>caption</i>)	33
		Ruang putih	34
		Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman	35
		Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman	36

	Tipografi isi LKS	Tidak terlalu banyak menggunakan jenis huruf	37
		Tidak menggunakan jenis huruf hias/dekorasi	38
		Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, capital, small capital</i>) tidak berlebihan	39
		Besar huruf sesuai dengan tingkat pendidikan peserta didik	40
		Jenis huruf sesuai dengan materi isi	41
		Panjang baris teks maksimal 78 karakter	42
		Spasi antar baris susunan teks normal	43
		Jarak antara huruf <i>kerning</i> normal	44
		Jenjang/hierarki judul-judul jelas dan konsisten	45
		Jenjang/hierarki judul-judul proposional	46
		Tidak terdapat alur putih dalam susunan teks	47
		Tanda pemotongan kata (<i>hyphenation</i>)	48
		Ilustrasi isi LKS	Mampu mengungkap makna/arti objek
	Bentuk proposional		50
	Bentuk dan skala sesuai dengan kenyataan/realistis		51
	Keseluruhan ilustrasi serasi		52
	Goresan garis dan <i>raster</i> tegas dan		53

		jasas	
		Kreatif dan dinamis	54

Tabel 6. Kuisisioner Uji Coba Guru Fisika SMA

Indikator	Butir Pernyataan	No Item
Cakupan Materi	Isi LKS sesuai materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti (KI)	1
	Isi LKS mengandung jabaran yang mendukung pencapaian Kompetensi Dasar (KD)	2
	Isi LKS sesuai dengan Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) dalam silabus	3
	Isi LKS dapat meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor siswa	4
	Pertanyaan dalam LKS mencerminkan jabaran yang mendukung tujuan pembelajaran	5
Akurasi Materi	Isi LKS sesuai dengan materi terkait	6
	Pertanyaan dalam LKS mampu membantu siswa untuk memahami materi dengan baik	7
	Ilustrasi yang disajikan dalam LKS sesuai dengan sub pokok bahasan yang akan dipelajari	16
	Istilah dan symbol yang digunakan sesuai dengan materi dan konsep terkait	17
Kesesuaian isi pertanyaan dengan maksud dan tujuan dari pembelajaran berpola	Pertanyaan dalam LKS mampu mengarahkan siswa untuk mengaitkan teori dan konsep dalam kehidupan sehari-hari	8
	Pertanyaan dalam LKS mengarahkan siswa untuk belajar mandiri dan mencari sumber sebanyak-banyaknya yang relevan dengan materi yang diajarkan	9

PBMP	Pertanyaan dalam LKS membantu siswa menemukan konsep dimulai dari konsep yang paling dasar	10
	Pertanyaan dalam LKS menuntun siswa berpikir kritis	12
	Pertanyaan dalam LKS membantu siswa menganalisis suatu masalah terkait dengan materi yang diajarkan	13
Penyajian pembelajaran	Pertanyaan dalam LKS membantu siswa untuk belajar aktif	11
	Gambar dalam LKS mendukung pemahaman konsep	14
	Ilustrasi yang disajikan dalam LKS mengarahkan siswa menjawab pertanyaan dengan benar	15
	Pertanyaan disajikan secara runtut untuk membangun konsep materi	18
	Pertanyaan disajikan secara jelas dan mudah dipahami	19
	Gambar pada LKS mudah dipahami	20
	Ilustrasi dalam LKS mudah dipahami	21
Sistematika penulisan dan kebahasaan	Sistematika penulisan konsisten pada setiap bagian	22
	Bahasa yang digunakan dalam LKS mudah untuk dipahami	23
Teknik penyajian	Layout dalam LKS terlihat menarik	24
	Jenis huruf yang digunakan sesuai standar penulisan LKS sehingga dapat terlihat dengan jelas	25
	Ukuran huruf yang digunakan sesuai standar penulisan LKS sehingga dapat terlihat menarik	26
	Warna huruf yang digunakan sesuai standar	27

	penulisan LKS sehingga dapat terlihat dengan jelas	
	Cover yang digunakan terlihat menarik	28

c. Kuisisioner Uji Coba Lapangan

Instrumen kuisisioner uji coba LKS dalam pembelajaran digunakan untuk memperoleh penilaian siswa terhadap manfaat dan motivasi siswa dalam belajar setelah menggunakan LKS dengan pola PBMP pada materi alat-alat optik di SMA. Adapun kisi-kisi kuisisioner uji coba lapangan seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 7. Kuisisioner Uji Coba Lapangan

Indikator	Butir Pernyataan	No Item
Akurasi Materi	Isi LKS sesuai dengan materi terkait	1
	Pertanyaan dalam LKS membantu Anda memahami materi dengan baik	2
	Pertanyaan dalam LKS membuat Anda tertarik untuk mempelajari materi terkait	9
	Pertanyaan dalam LKS mempermudah Anda dalam mengerjakan soal-soal latihan lainnya terkait materi yang diajarkan	10
	Ilustrasi yang disajikan dalam LKS sesuai dengan sub pokok bahasan yang akan dipelajari	13
	Istilah dan symbol yang digunakan sesuai dengan materi dan konsep terkait	14
Kesesuaian isi pertanyaan dengan maksud dan tujuan dari pembelajaran	Pertanyaan dalam LKS mampu mengarahkan Anda untuk mengaitkan teori dan konsep dalam kehidupan sehari-hari	3
	Pertanyaan dalam LKS mengarahkan Anda untuk belajar mandiri dan mencari sumber	4

berpola PBMP	sebanyak-banyaknya yang relevan dengan materi yang diajarkan	
	Pertanyaan dalam LKS membantu Anda menemukan konsep dimulai dari konsep yang paling dasar	5
	Pertanyaan dalam LKS menuntun Anda berpikir kritis	7
	Pertanyaan dalam LKS membantu Anda menganalisis suatu masalah terkait dengan materi yang diajarkan	8
Penyajian pembelajaran	Pertanyaan dalam LKS membantu Anda untuk belajar aktif	6
	Gambar dalam LKS mendukung pemahaman konsep	11
	Ilustrasi yang disajikan dalam LKS mengarahkan Anda menjawab pertanyaan dengan benar	12
	Pertanyaan disajikan secara runtut untuk membangun konsep materi	15
	Pertanyaan disajikan secara jelas dan mudah dipahami	16
	Gambar pada LKS mudah dipahami	17
	Ilustrasi dalam LKS mudah dipahami	18
Kebahasaan dan sistematika penulisan	Sistematika penulisan konsisten pada setiap bagian	19
	Bahasa yang digunakan dalam LKS mudah untuk dipahami	20
Teknik penyajian	Layout dalam LKS terlihat menarik	21
	Jenis huruf yang digunakan sesuai standar penulisan LKS sehingga dapat terlihat dengan	22

	jelas	
	Ukuran huruf yang digunakan sesuai standar penulisan LKS sehingga dapat terlihat menarik	23
	Warna huruf yang digunakan sesuai standar penulisan LKS sehingga dapat terlihat dengan jelas	24
	Cover yang digunakan terlihat menarik	25

H. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan perhitungan skala Likert dengan poin 1 sampai 4. Skala Likert adalah skala yang dipergunakan untuk mengukur sikap, pendapat, atau persepsi seseorang atau sekelompoknya (Suharsimi Arikunto, 2007: 186).

Tabel 8. Skala Penilaian Instrumen Penelitian

No.	Alternatif Jawaban	Bobot Skor	
		Positif (+)	Negatif (-)
1	Sangat Baik	4	1
2	Baik	3	2
3	Kurang Baik	2	3
4	Sangat Tidak Baik	1	4

Data yang diperoleh selanjutnya diukur interpretasi skornya sebagai berikut:

Tabel 9. Skala Likert

Skor Rata-Rata	Penilaian
0 – 20%	Sangat Kurang Baik
20% - 40%	Kurang Baik
41% - 60%	Cukup Baik
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil dan Pembahasan Studi Pendahuluan

Tahap pengembangan bahan ajar berupa LKS fisika dengan pola PBMP dimulai dengan studi pendahuluan untuk mengetahui tingkat kebutuhan LKS sebagai bahan ajar bagi guru maupun siswa di SMA. Studi pendahuluan ini dimulai dengan menyebarkan angket berupa kuisisioner analisis kebutuhan untuk guru fisika SMA dan siswa SMA. Penyebaran angket ini dilakukan di SMA Negeri 77 Jakarta, sekolah yang akan dijadikan sebagai tempat uji coba dalam penelitian ini. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengumpulkan informasi dari guru fisika dan siswa terkait dengan pembelajaran fisika yang selama ini dilakukan di sekolah tersebut.

Berdasarkan kuisisioner analisis kebutuhan yang telah disebarkan kepada guru fisika SMA dan 36 siswa kelas X MIA 3 di SMA Negeri 77 Jakarta, didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Siswa lebih senang belajar fisika menggunakan LKS karena dapat membantu siswa memahami materi pelajaran dengan berlatih soal-soal yang ada dalam LKS.
2. Sebagian siswa menginginkan pembaharuan pada LKS yang selama ini digunakan terutama pada pertanyaan-pertanyaannya agar dapat lebih membangun pemahaman konsep siswa.
3. Pertanyaan-pertanyaan pada LKS perlu dibuat berpola dan terstruktur dimulai dari konsep yang paling dasar.
4. Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) dapat menjadi salah satu alternatif yang digunakan dalam membuat LKS dengan pola pertanyaan yang terstruktur.
5. LKS dengan pola PBMP dapat dikembangkan dalam pembelajaran fisika di SMA.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan kepada guru fisika dan siswa kelas X di SMA Negeri 77 Jakarta, diperoleh hasil sebagai berikut:

- 1) Kesulitan yang dialami guru dan siswa ketika mengajar dan belajar fisika di kelas.

Guru masih kesulitan dalam menemukan metode yang tepat dalam menyampaikan materi fisika kepada siswa agar siswa tidak cepat lupa dan agar siswa dapat memahami maksud dari konsep fisika tersebut dengan baik. Sedangkan siswa masih kesulitan dalam mengerjakan tipe soal yang sama namun berbeda cara pengerjaannya dengan contoh soal yang diberikan guru.

- 2) Penggunaan bahan ajar berupa LKS dalam pembelajaran fisika di kelas.

Guru biasanya menggunakan buku paket fisika yang digunakan di sekolah dalam mengajar fisika. Tidak selalu belajar menggunakan LKS di kelas kecuali dalam kegiatan praktikum di laboratorium.

- 3) Sumber belajar yang biasa digunakan dalam pembelajaran fisika di kelas.

Buku paket fisika, *e-book*, internet, LKS.

- 4) Metode belajar yang biasa digunakan dalam pembelajaran fisika di kelas.

Guru terkadang masih menggunakan metode lama, yaitu ceramah. Di tengah pembelajaran, guru juga menggunakan metode diskusi yang mendukung pembelajaran sesuai kurikulum 2013.

- 5) Kebutuhan LKS sebagai pendukung bahan ajar dalam pembelajaran fisika di kelas.

LKS diperlukan bagi siswa agar siswa dapat belajar mandiri dan berlatih soal-soal fisika.

Mengacu pada pernyataan-pernyataan di atas menunjukkan bahwa LKS dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan dapat dikembangkan dalam pembelajaran fisika pokok bahasan alat-alat optik di SMA.

B. Deskripsi Hasil dan Pembahasan Pembuatan LKS Fisika dengan Pola PBMP

Setelah studi pendahuluan, maka tahap selanjutnya adalah penulisan LKS. Dilakukan kajian teoritik mengenai perkembangan materi ajar dalam pembelajaran di sekolah berdasarkan kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik dan menelaah pola pembelajaran PBMP yang akan digunakan dalam penulisan LKS. Adapun pengembangan LKS dengan pola PBMP terdiri dari beberapa tahap sebagai berikut:

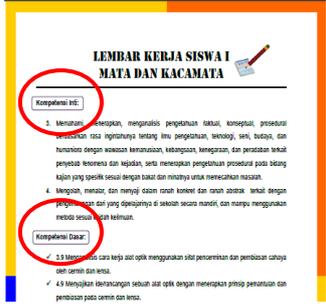
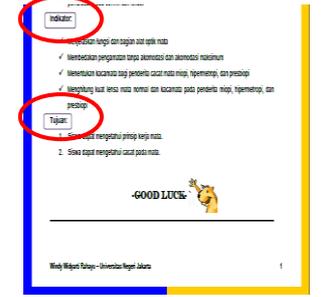
1. Memilih kompetensi inti dan kompetensi dasar yang sesuai dengan materi yang akan dikembangkan dalam LKS. Penelitian ini dibatasi pada pokok bahasan alat-alat optik.
2. Kemudian menentukan indikator dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.
3. Mengembangkan kisi-kisi LKS dengan pola PBMP sesuai indikator yang akan dicapai.
4. Membuat desain LKS dengan pola PBMP mencakup segala komponen yang diperlukan dalam LKS.

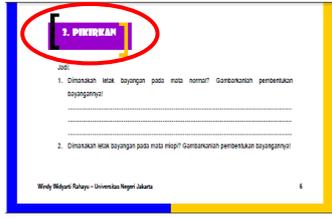
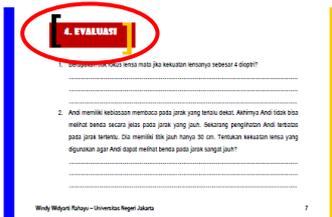
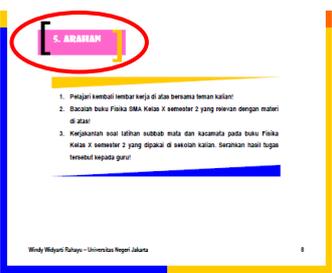
Desain LKS yang dibuat berubah-ubah seiring dengan berjalannya penelitian. Secara keseluruhan terdapat tiga model rancangan. Model rancangan pertama merupakan rancangan produk awal LKS yang dibuat sebelum produk LKS diuji oleh ahli (validasi). Model rancangan kedua merupakan rancangan baru berisi perubahan (revisi) pada produk LKS sebelumnya setelah dilakukan uji oleh ahli. Model rancangan akhir merupakan rancangan baru berisi perubahan (revisi) pada produk kuis sebelumnya yang telah diuji empirik oleh siswa dalam skala kecil.

5. Mencetak produk LKS yang telah melalui tahap validasi ahli dan telah direvisi untuk diujicobakan sebagai bahan ajar kepada siswa-siswi kelas X MIA 3 di SMA Negeri 77 Jakarta.

Adapun rancangan pembuatan LKS yang dikembangkan dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 10. Rancangan Pembuatan Produk LKS dengan Pola PBMP

No	Tahap Pembuatan LKS	Konten LKS
1	Memilih kompetensi inti dan kompetensi dasar sesuai materi yang akan diajarkan	 <p>LEMBAR KERJA SISWA I MATA DAN KACAMATA</p> <p>Kompetensi Inti</p> <p>3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemurnaan, ketuhanan, kebangsaan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p> <p>4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.</p> <p>Kompetensi Dasar</p> <p>3.3 Memahami cara kerja alat optik menggunakan sifat pemencaran dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa.</p> <p>4.3 Menganalisis dan merancang sebuah alat optik dengan menerapkan prinsip pemantulan dan pembiasan pada cermin dan lensa.</p>
2	Menentukan indikator dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	 <p>Indikator</p> <p>1. Menjelaskan fungsi dan bagian alat optik mata</p> <ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan perjalanan cahaya abnormal dan abnormalitas refraksi Menjelaskan kegunaan alat optik untuk mata miopi, hipermetropi, dan presbiopi Menjelaskan hasil tes mata normal dan kecacatan pada penderita miopi, hipermetropi, dan presbiopi <p>Tujuan</p> <p>1. Siswa dapat menguraikan prinsip kerja mata.</p> <p>2. Siswa dapat menguraikan asal pada mata.</p> <p>GOOD LUCK!</p> <p>Widy Widayati Sulistyawati - Universitas Negeri Jakarta</p>
4	Membuat isi LKS sesuai dengan pola PBMP yang terdiri atas 5 tahap, yaitu: Sediakan: pada tahap ini berisi petunjuk untuk memperisapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembelajaran	 <p>TAMBAHAN</p> <p>1. Buku Paket Fisika Kelas X semester 2 (Jilid 2) (Referensi yang berbeda)</p> <p>2. Alat dan Bahan</p> <p>3. Alat dan Bahan</p> <p>4. Alat dan Bahan</p> <p>5. Alat dan Bahan</p> <p>6. Alat dan Bahan</p> <p>7. Alat dan Bahan</p> <p>8. Alat dan Bahan</p> <p>9. Alat dan Bahan</p> <p>10. Alat dan Bahan</p> <p>11. Alat dan Bahan</p> <p>12. Alat dan Bahan</p> <p>13. Alat dan Bahan</p> <p>14. Alat dan Bahan</p> <p>15. Alat dan Bahan</p> <p>16. Alat dan Bahan</p> <p>17. Alat dan Bahan</p> <p>18. Alat dan Bahan</p> <p>19. Alat dan Bahan</p> <p>20. Alat dan Bahan</p> <p>21. Alat dan Bahan</p> <p>22. Alat dan Bahan</p> <p>23. Alat dan Bahan</p> <p>24. Alat dan Bahan</p> <p>25. Alat dan Bahan</p> <p>26. Alat dan Bahan</p> <p>27. Alat dan Bahan</p> <p>28. Alat dan Bahan</p> <p>29. Alat dan Bahan</p> <p>30. Alat dan Bahan</p> <p>31. Alat dan Bahan</p> <p>32. Alat dan Bahan</p> <p>33. Alat dan Bahan</p> <p>34. Alat dan Bahan</p> <p>35. Alat dan Bahan</p> <p>36. Alat dan Bahan</p> <p>37. Alat dan Bahan</p> <p>38. Alat dan Bahan</p> <p>39. Alat dan Bahan</p> <p>40. Alat dan Bahan</p> <p>41. Alat dan Bahan</p> <p>42. Alat dan Bahan</p> <p>43. Alat dan Bahan</p> <p>44. Alat dan Bahan</p> <p>45. Alat dan Bahan</p> <p>46. Alat dan Bahan</p> <p>47. Alat dan Bahan</p> <p>48. Alat dan Bahan</p> <p>49. Alat dan Bahan</p> <p>50. Alat dan Bahan</p> <p>51. Alat dan Bahan</p> <p>52. Alat dan Bahan</p> <p>53. Alat dan Bahan</p> <p>54. Alat dan Bahan</p> <p>55. Alat dan Bahan</p> <p>56. Alat dan Bahan</p> <p>57. Alat dan Bahan</p> <p>58. Alat dan Bahan</p> <p>59. Alat dan Bahan</p> <p>60. Alat dan Bahan</p> <p>61. Alat dan Bahan</p> <p>62. Alat dan Bahan</p> <p>63. Alat dan Bahan</p> <p>64. Alat dan Bahan</p> <p>65. Alat dan Bahan</p> <p>66. Alat dan Bahan</p> <p>67. Alat dan Bahan</p> <p>68. Alat dan Bahan</p> <p>69. Alat dan Bahan</p> <p>70. Alat dan Bahan</p> <p>71. Alat dan Bahan</p> <p>72. Alat dan Bahan</p> <p>73. Alat dan Bahan</p> <p>74. Alat dan Bahan</p> <p>75. Alat dan Bahan</p> <p>76. Alat dan Bahan</p> <p>77. Alat dan Bahan</p> <p>78. Alat dan Bahan</p> <p>79. Alat dan Bahan</p> <p>80. Alat dan Bahan</p> <p>81. Alat dan Bahan</p> <p>82. Alat dan Bahan</p> <p>83. Alat dan Bahan</p> <p>84. Alat dan Bahan</p> <p>85. Alat dan Bahan</p> <p>86. Alat dan Bahan</p> <p>87. Alat dan Bahan</p> <p>88. Alat dan Bahan</p> <p>89. Alat dan Bahan</p> <p>90. Alat dan Bahan</p> <p>91. Alat dan Bahan</p> <p>92. Alat dan Bahan</p> <p>93. Alat dan Bahan</p> <p>94. Alat dan Bahan</p> <p>95. Alat dan Bahan</p> <p>96. Alat dan Bahan</p> <p>97. Alat dan Bahan</p> <p>98. Alat dan Bahan</p> <p>99. Alat dan Bahan</p> <p>100. Alat dan Bahan</p> <p>Widy Widayati Sulistyawati - Universitas Negeri Jakarta</p>
5	Lakukan: pada tahap ini berisi kegiatan yang harus dilakukan siswa dan pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab siswa pada bagian tanya jawab dan renungan	 <p>LAKUKAN</p> <p>Pada bagian ini kalian diminta untuk melakukan kegiatan pengamatan dan tanya jawab, lalu menjawab pertanyaan-pertanyaan seperti yang terdapat pada nomor di bawah ini.</p> <p>a. Kegiatan Tanya Jawab 1</p> <p>Pertanyaan-pertanyaan berikut:</p> <p>1. Bagaimana struktur mata?</p> <p>2. Bagaimana fungsi mata?</p> <p>3. Bagaimana cara kerja mata?</p> <p>4. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>5. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>6. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>7. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>8. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>9. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>10. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>11. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>12. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>13. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>14. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>15. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>16. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>17. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>18. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>19. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>20. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>21. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>22. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>23. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>24. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>25. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>26. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>27. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>28. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>29. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>30. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>31. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>32. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>33. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>34. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>35. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>36. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>37. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>38. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>39. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>40. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>41. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>42. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>43. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>44. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>45. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>46. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>47. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>48. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>49. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>50. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>51. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>52. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>53. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>54. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>55. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>56. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>57. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>58. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>59. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>60. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>61. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>62. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>63. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>64. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>65. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>66. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>67. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>68. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>69. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>70. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>71. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>72. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>73. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>74. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>75. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>76. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>77. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>78. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>79. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>80. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>81. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>82. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>83. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>84. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>85. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>86. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>87. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>88. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>89. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>90. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>91. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>92. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>93. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>94. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>95. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>96. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>97. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>98. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>99. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>100. Bagaimana cara kerja alat optik?</p> <p>Widy Widayati Sulistyawati - Universitas Negeri Jakarta</p>
6	Pikirkan: pada tahap ini berisi pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab siswa yang merupakan perluasan	

	dari konsep dan subkonsep berdasarkan data amatan pada bagian renungan	 <p>6</p>
7	Evaluasi: pada tahap ini berisi pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab siswa yang bertujuan untuk menganalisis sejauh mana siswa telah menguasai konsep atau subkonsep tersebut	 <p>7</p>
8	Arahan: pada tahap ini berisi petunjuk bagi siswa untuk mencari jawaban atas pertanyaan-pertanyaan pada setiap bagian dalam LKS dengan pola PBMP ini	 <p>8</p>
9	Membuat rangkuman mengenai semua hal yang telah siswa fahami dan dapatkan setelah melakukan kegiatan pembelajaran	 <p>9</p>

LKS fisika yang dikembangkan dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan pada materi alat-alat optik kelas X SMA terbagi ke dalam lima sub pokok bahasan, yaitu:

a. Mata dan Kacamata

Pada sub pokok bahasan ini, indikator pembelajaran yang ingin dicapai adalah:

- 1) Menjelaskan fungsi dan bagian alat optik mata.
- 2) Membedakan pengamatan tanpa akomodasi dan akomodasi maksimum.
- 3) Menentukan kacamata bagi penderita cacat mata miopi, hipermetropi, dan presbiopi.
- 4) Menghitung kuat lensa mata normal dan kacamata pada penderita miopi, hipermetropi, dan presbiopi.

b. Lup

Pada sub pokok bahasan ini, indikator pembelajaran yang ingin dicapai adalah:

- 1) Menghitung perbesaran lup pada mata normal, miopi, hipermetropi, dan presbiopi saat mata berakomodasi maksimum dan tidak berakomodasi.
- 2) Membedakan perbesaran pengamatan menggunakan lup saat mata berakomodasi maksimum dan tidak berakomodasi.

c. Mikroskop

Pada sub pokok bahasan ini, indikator pembelajaran yang ingin dicapai adalah:

- 1) Menghitung perbesaran total mikroskop pada mata normal, miopi, hipermetropi, dan presbiopi saat mata berakomodasi maksimum dan tidak berakomodasi.
- 2) Membedakan perbesaran pengamatan menggunakan mikroskop saat mata berakomodasi maksimum dan tidak berakomodasi.
- 3) Menentukan sifat bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif dan lensa okuler mikroskop.
- 4) Menghitung panjang mikroskop yang digunakan.

d. Teropong

Pada sub pokok bahasan ini, indikator pembelajaran yang ingin dicapai adalah:

- 1) Menghitung panjang teropong bintang dan teropong bumi yang digunakan saat pengamatan.
- 2) Menentukan sifat dan kedudukan bayangan yang dihasilkan lensa objekif pada teropong bintang.

e. Kamera

Pada sub pokok bahasan ini, indikator pembelajaran yang ingin dicapai adalah:

- 1) Menghitung panjang fokus lensa okuler sebuah kamera yang digunakan untuk memotret suatu objek.
- 2) Menghitung perbesaran lensa okuler sebuah kamera yang digunakan untuk memotret suatu objek.
- 3) Menghitung diameter lensa kamera.

Materi yang dicantumkan dalam LKS telah disusun berdasarkan silabus kurikulum 2013 yang digunakan di sekolah. Terdapat kolom rangkuman di setiap akhir sub pokok bahasan dalam LKS. Kolom rangkuman ini dimaksudkan agar siswa yang telah selesai mempelajari satu sub pokok bahasan untuk menuliskan pengetahuan apa saja yang telah siswa dapatkan selama proses pembelajaran berlangsung sebelum beranjak ke sub pokok bahasan berikutnya. Setiap sub pokok bahasan tersebut disusun berdasarkan langkah pembelajaran dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP).

C. Deskripsi Hasil dan Pembahasan Uji Validasi Ahli

Analisis terhadap tingkat kualitas dari produk LKS yang dikembangkan menggunakan pola PBMP ini akan didapat setelah LKS tersebut melalui evaluasi dan proses uji coba. Proses evaluasi berupa validasi dilakukan oleh ahli materi fisika, ahli media pembelajaran, dan guru fisika SMA.

Ahli materi fisika yang dipilih untuk menilai kelayakan isi LKS dari segi materi yaitu dosen fisika Universitas Negeri Jakarta. Penilaian LKS oleh ahli materi fisika juga dilaksanakan di Universitas Negeri Jakarta. Selain itu, ahli media pembelajaran merupakan dosen pendidikan fisika UNJ dan penilaian dilaksanakan di UNJ. Pada tahap validasi oleh para ahli, dipilih sebanyak 2 orang ahli materi fisika dan 4 orang ahli media pembelajaran. Guru fisika yang dimintai komentar dan pendapatnya mengenai LKS yang dikembangkan merupakan guru fisika kelas X SMA Negeri 77 Jakarta sebanyak 1 orang. Penilaian oleh guru fisika SMA ini dilaksanakan di SMA Negeri 77 Jakarta sebelum LKS yang dikembangkan diujicobakan di lapangan.

Setelah LKS melewati tahap-tahap validasi oleh ahli materi fisika, ahli media pembelajaran, dan guru fisika SMA, maka LKS akan disempurnakan sesuai dengan masukan dan saran yang diberikan oleh para ahli dan guru SMA tersebut. Setelah proses penyempurnaan selesai, kemudian LKS langsung diujicobakan di lapangan.

Berikut merupakan hasil dan pembahasan validasi oleh ahli:

1. Hasil dan Pembahasan Validasi Ahli

a. Ahli Media Pembelajaran

1) Dr. I Made Astra, M.Si.

Selama proses validasi, Bapak I Made Astra memberikan saran untuk menambahkan indikator pembelajaran dan buku acuan atau referensi dalam LKS. Bapak Made juga memberikan saran untuk menuliskan petunjuk penggunaan LKS secara berbeda bagi guru dan bagi siswa.

2) Dr. Supriyadi, M.Pd.

Setelah membaca dan mengamati isi dari produk LKS ini, Bapak Supriyadi memberikan saran kepada penyusun agar memperbaiki langkah-langkah pembelajarannya. Beliau menerangkan bahwa harus ditulis dengan jelas arahan dalam menggunakan LKS yang dikembangkan ini. Petunjuk pembelajaran harus ditulis secara jelas. Lalu beliau juga

menyarankan agar penyusun menuliskan rujukan buku referensi atau buku acuan yang harus digunakan oleh siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS. Perlu ada rambuan yang jelas untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS.

3) Dewi Mulyati, M.Si., M.Sc.

Saran yang diberikan oleh Ibu Dewi terhadap perbaikan produk LKS ini terutama pada bagian kontras dan *font-size*. Pada bagian kontras *cover* secara umum baik namun perlu diperbaiki terutama pada bagian judul. *Cover* perlu dilengkapi dengan nama pengarang, penerbit, dan logo universitas. Ilustrasi gambar yang digunakan dalam LKS sebaiknya merupakan dokumentasi pribadi penulis. Dan pemilihan objek sebaiknya dari *setting* laboratorium.

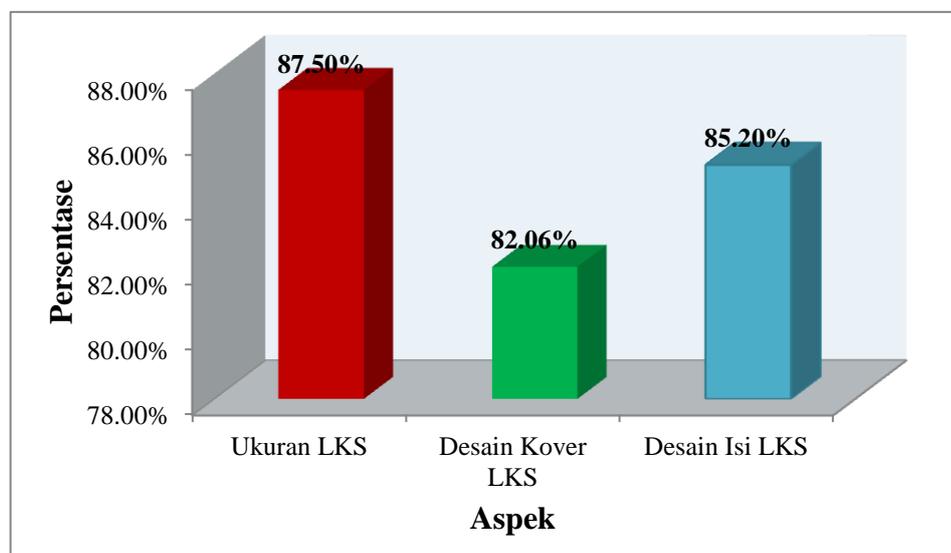
4) Dr. Desnita, M.Si.

Setelah membaca dan mengamati produk LKS ini, Ibu Desnita memberikan beberapa saran untuk perbaikan produk LKS ini berupa ilustrasi perlu diganti agar tidak menimbulkan penafsiran gambar di luar konteks. Kemudian perlu mengurutkan pertanyaan-pertanyaan dalam LKS sesuai tingkatan kognitifnya atau taksonomi. Dan perlu untuk memperhatikan konsekuensi penggunaan istilah, ukuran huruf, dan jenis huruf.

Penilaian terhadap LKS yang dikembangkan menurut ahli media pembelajaran ini terdiri dari 3 aspek, yaitu: (1) ukuran LKS, (2) desain kover LKS, dan (3) desain isi LKS. Adapun skor yang diperoleh dari ketiga aspek tersebut seperti tabel yang disajikan di bawah ini:

Tabel 11. Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media Pembelajaran

No	Aspek	Skor Rata-rata	Penilaian
1.	Ukuran LKS	87,50%	Sangat Baik
2.	Desain Kover LKS	82,06%	Sangat Baik
3.	Desain Isi LKS	85,20%	Sangat Baik
Rata-rata keseluruhan		84,92%	Sangat Baik



Gambar 9. Diagram Batang Skor Rata-rata Hasil Validasi oleh Ahli Media Pembelajaran

Berdasarkan persentase hasil skor rata-rata di atas, menunjukkan bahwa LKS fisika yang dikembangkan dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) bernilai sangat baik dari segi media pembelajaran.

b. Ahli Materi Fisika

1) Dr. Mangasi Alion Marpaung, M.Si.

Selama proses validasi, Bapak Mangasi memberikan saran agar gambar ilustrasi diperbaiki. Gambar ilustrasi harus diperbaiki dan harus disesuaikan dengan tujuan dari soal atau pertanyaan dalam LKS sehingga peserta didik dapat memahami

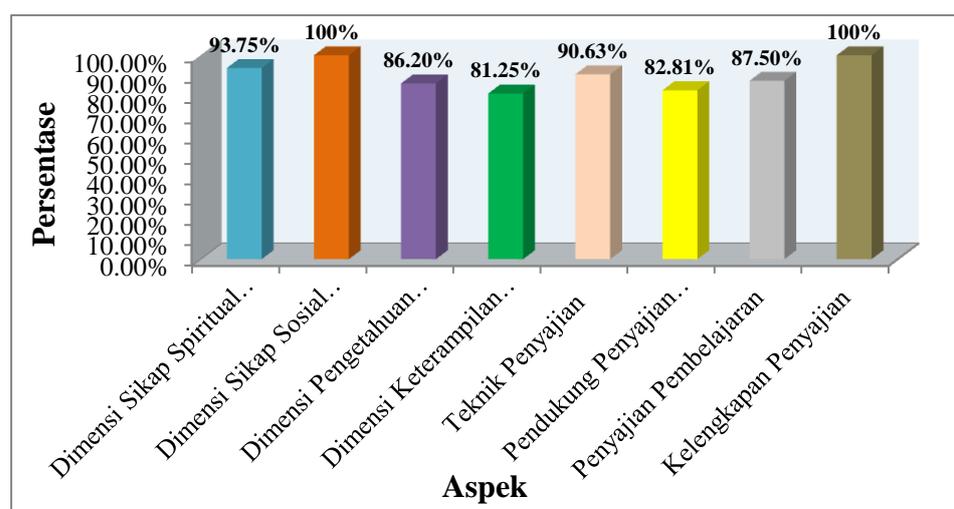
maksud dari ilustrasi gambar tersebut dan hubungannya dengan pertanyaan yang disajikan dalam LKS.

2) Teguh Budi Prayitno, M.Si.

Setelah membaca dan mengamati produk LKS yang dikembangkan, Bapak Teguh memberikan saran agar menambahkan persamaan matematis dan contoh soal yang mendukung materi serta pertanyaan-pertanyaan dalam LKS.

Tabel 12. Hasil Validasi oleh Ahli Materi Fisika

No	Aspek	Skor Rata-rata	Penilaian
1.	Dimensi Sikap Spiritual (KI 1)	93,75%	Sangat Baik
2.	Dimensi Sikap Sosial (KI 2)	100%	Sangat Baik
3.	Dimensi Pengetahuan (KI 3)	86,20%	Sangat Baik
4.	Dimensi Keterampilan (KI 4)	81,25%	Sangat Baik
5.	Teknik Penyajian	90,63%	Sangat Baik
6.	Pendukung Penyajian Materi	82,81%	Sangat Baik
7.	Penyajian Pembelajaran	87,50%	Sangat Baik
8.	Kelengkapan Penyajian	100%	Sangat Baik
Rata-rata keseluruhan		90,19%	Sangat Baik



Gambar 10. Diagram Batang Skor Rata-rata Hasil Validasi oleh Ahli Materi Fisika

Berdasarkan persentase hasil skor rata-rata di atas, menunjukkan bahwa LKS fisika yang dikembangkan dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) bernilai sangat baik dari segi materi fisika.

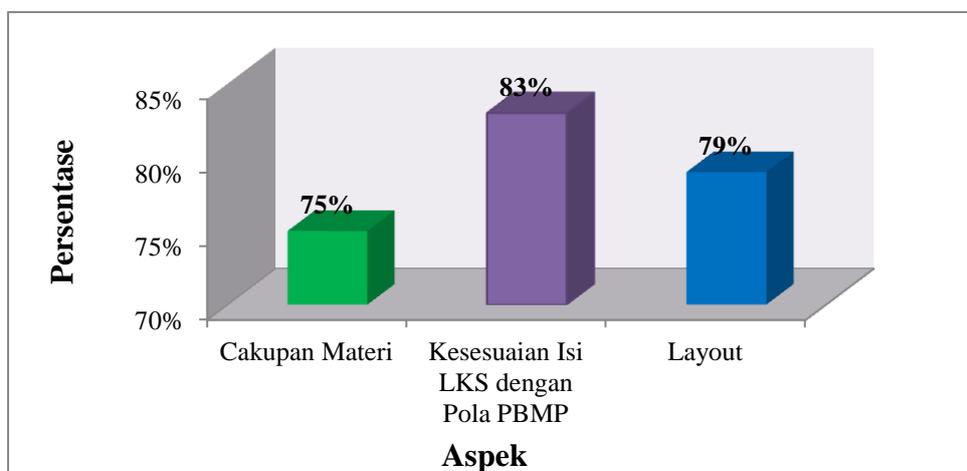
c. Guru Fisika SMA

1) Budi Siswanto, S.Pd, M.Si.

Bapak Budi sebagai guru fisika kelas X SMA Negeri 77 Jakarta memberikan saran terhadap perbaikan dari segi tampilan kover agar dibuat lebih menarik perhatian siswa untuk mengerjakan LKS yang dikembangkan. Beliau juga memberikan saran agar mengganti *bullet* dengan penomoran pada bagian indikator pembelajaran.

Tabel 13. Hasil Uji Validasi oleh Guru Fisika SMA

No	Aspek	Skor Rata-rata	Penilaian
1.	Cakupan Materi	75,00%	Baik
2.	Kesesuaian Isi LKS dengan Pola PBMP	83,00%	Sangat Baik
3.	Layout	79,00%	Baik
Rata-rata keseluruhan		79,00%	Baik



Gambar 11. Diagram Batang Skor Rata-rata Hasil Validasi oleh Guru Fisika SMA

Berdasarkan skor rata-rata yang diperoleh dari hasil penilaian oleh ahli materi fisika, ahli media pembelajaran, dan guru fisika SMA menunjukkan respon positif terhadap LKS fisika dengan pola PBMP yang dikembangkan dengan perlu adanya beberapa perbaikan terhadap LKS sebelum nantinya diujicobakan kepada siswa dan digunakan sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran fisika di kelas.

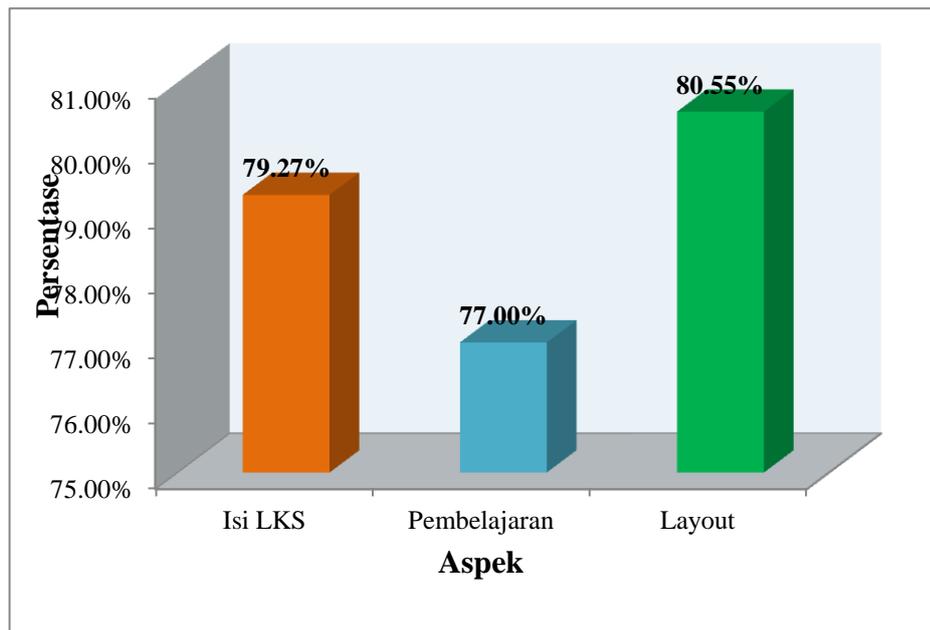
D. Deskripsi Hasil dan Pembahasan Uji Coba Lapangan

Setelah uji validasi ahli dan guru fisika SMA, kemudian selanjutnya dilakukan uji coba lapangan terhadap LKS yang telah dikembangkan yang nantinya akan digunakan sebagai bahan ajar penunjang bagi siswa dalam pembelajaran fisika di kelas. Uji coba lapangan dimaksudkan untuk mengetahui tanggapan dan komentar siswa terhadap LKS yang dikembangkan. Uji coba lapangan dilakukan di SMA Negeri 77 Jakarta, pada kelas X MIA 3. Jumlah siswa yang melakukan uji coba lapangan ini sebanyak 36 orang.

Penilaian diberikan melalui lembar kuesioner uji coba lapangan. Adapun hasil dari uji coba lapangan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 14. Hasil Uji Coba Lapangan

No	Aspek	Skor Rata-rata	Penilaian
1.	Isi LKS	79,27%	Baik
2.	Pembelajaran	77,00%	Baik
3.	Layout	80,55%	Sangat Baik
Rata-rata keseluruhan		78,88%	Baik

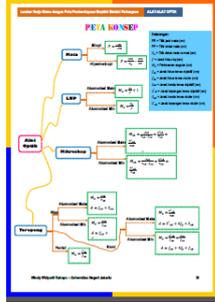
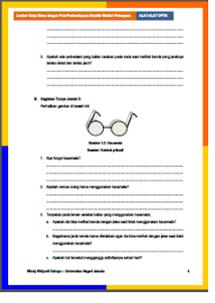
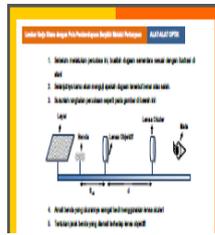


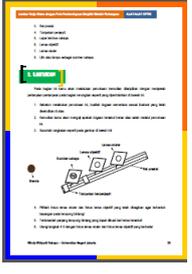
Gambar 12. Diagram Batang Hasil Uji Coba Lapangan

Setelah semua tahapan uji validasi ahli dan guru fisika, dan uji coba lapangan selesai dilaksanakan, kemudian LKS segera diperbaiki sesuai saran dan masukan yang diterima. Adapun perubahan pada tampilan dan isi LKS yang dikembangkan ini berdasarkan saran dan masukan yang diterima dari ahli materi fisika, ahli media pembelajaran, guru fisika SMA, dan uji coba lapangan seperti pada tabel berikut:

Tabel 15. Perubahan Tampilan LKS Sebelum dan Sesudah Revisi

No	Aspek Perubahan	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	Perubahan pada bagian cover LKS dengan ditambahkan logo universitas, nama pengarang, dan beberapa bagian gambar yang ditambahkan		

<p>2</p>	<p>Perubahan pada bagian peta konsep LKS dengan dihilangkannya persamaan matematis</p>		
<p>3</p>	<p>Perubahan gambar pada bagian LKS sub pokok bahasan mata dan kacamata. Mengganti gambar dengan gambar yang lebih real</p>		
<p>4</p>	<p>Perubahan pada bagian LKS sub pokok bahasan Lup dengan mengganti gambar dengan gambar yang lebih kontekstual</p>		
<p>5</p>	<p>Perubahan pada bagian LKS sub pokok bahasan Mikroskop dengan mengganti penamaan lensa objektif dan lensa okuler dengan nama lensa 1 dan lensa 2</p>		
<p>6</p>	<p>Perubahan pada bagian LKS sub pokok bahasan Teropong dengan mengganti</p>		

	<p>bagan praktikum dengan gambar yang lebih nyata</p>		
<p>7</p>	<p>Penambahan daftar acuan atau referensi LKS</p>		
<p>8</p>	<p>Penambahan indikator pembelajaran</p>		
<p>9</p>	<p>Perubahan pada ukuran huruf agar diperbesar pada bagian judul setiap sub pokok bahasan</p>		
<p>10</p>	<p>Beberapa pertanyaan di setiap sub pokok bahasan yang dianggap</p>		

<p>rancu dan kurang dimengerti siswa diganti dengan pertanyaan-pertanyaan yang mudah dipahami siswa</p>		
---	--	---

E. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan mengembangkan produk berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) yang nantinya akan digunakan sebagai bahan ajar pada mata pelajaran fisika pokok bahasan alat - alat optik di SMA. Proses pembuatan LKS ini berlangsung dari bulan November 2014 – April 2015. Selama rentang waktu tersebut, LKS mengalami banyak perubahan sesuai dengan berjalannya penelitian. setelah disetujui oleh kedua dosen pembimbing, LKS diuji kelayakannya menurut ahli materi fisika dan ahli media pembelajaran.

Uji ini dinamakan uji validasi ahli. Uji validasi ahli materi fisika dan ahli media pembelajaran dilakukan di Universitas Negeri Jakarta pada bulan Maret 2015. Validator ahli materi dan ahli media pembelajaran merupakan dosen fisika Universitas Negeri Jakarta. Validator ahli materi sebanyak 2, yaitu Dr. Mangasi Alion Marpaung M.Si. dan Teguh Budi Prayitno M.Si., sedangkan validator ahli media pembelajaran sebanyak 4, yaitu Dr. I Made Astra, M.Si., Dr. Supriyadi, M.Pd., Dewi Mulyati, M.Si., M.Sc., dan Dr. Desnita, M.Si.

Berdasarkan hasil penilaian dari ahli materi fisika dengan persentase skor rata-rata sebesar 90,19%, ahli media pembelajaran dengan persentase skor rata-rata sebesar 84,92%, dan guru fisika dengan persentase skor rata-rata sebesar 79% menunjukkan bahwa LKS fisika dengan pola PBMP ini berkualitas baik dan layak digunakan sebagai bahan ajar. Respon positif juga

diberikan oleh siswa terhadap LKS yang dikembangkan dengan persentase skor rata-rata sebesar 78,88%.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan setelah pembelajarn, didapatkan hasil sebagai berikut:

- 1) Tanggapan guru dan siswa terhadap pembelajaran fisika menggunakan LKS dengan pola PBMP pada pokok bahasan alat-alat optik.

LKS dengan pola PBMP memudahkan guru dan siswa dalam proses kegiatan belajar mengajar di kelas dengan runtutan pertanyaannya.

- 2) Kesulitan yang dialami guru dan siswa dalam mengikuti pembelajaran fisika dengan pola PBMP pada pokok bahasan alat-alat optik.

Petunjuk penggunaan LKS masih kurang jelas sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menggunakan LKS dan mencari jawaban atas pertanyaan-pertanyaan dalam LKS.

- 3) Pengaruh yang ditimbulkan LKS dengan pola PBMP terhadap keefektifan proses pembelajaran fisika pada pokok bahasan alat-alat optik.

Siswa dapat belajar mandiri dan lebih aktif. Guru memberikan penjelasan kepada siswa secukupnya dan selebihnya siswa dapat mencari jawaban sendiri dari berbagai sumber.

- 4) Pengaruh penggunaan LKS dengan pola PBMP terhadap peningkatan hasil belajar siswa dalam pembelajaran fisika pada pokok bahasan alat-alat optik.

Siswa yang belajar menggunakan LKS PBMP mendapat peningkatan hasil belajar pada pokok bahasan alat-alat optik

- 5) Kelebihan LKS dengan pola PBMP dengan LKS pada umumnya dalam pembelajaran fisika.

LKS PBMP banyak menyajikan pertanyaan-pertanyaan yang bukan hanya sekedar hitungan saja, tetapi pertanyaan berupa konsep.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka pengembangan LKS dengan pola PBMP terdiri dari beberapa tahap sebagai berikut:
 - 1) Mengumpulkan data hasil analisis kebutuhan.
 - 2) Membuat rancangan produk awal LKS yang terdiri dari:
 - a. Memilih kompetensi inti dan kompetensi dasar yang sesuai dengan materi yang akan dikembangkan dalam LKS. Penelitian ini dibatasi pada pokok bahasan alat-alat optik.
 - b. Kemudian menentukan indikator dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.
 - c. Mengembangkan kisi-kisi LKS dengan pola PBMP sesuai indikator yang akan dicapai.
 - d. Membuat desain LKS dengan pola PBMP mencakup segala komponen yang diperlukan dalam LKS.
 - 3) Melakukan uji kelayakan terhadap LKS.
 - 4) Revisi dan Uji Coba Lapangan.
 - 5) Desminasi dan Implementasi Produk Akhir.

B. Implikasi

Implikasi dari penelitian ini adalah diproduksinya LKS fisika dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) pada materi Alat-alat Optik untuk kelas X SMA yang dapat dijadikan sebagai bahan ajar pendukung kegiatan pembelajaran fisika di kelas.

C. Saran

Pengembangan bahan ajar berupa LKS fisika dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) pada materi Alat-alat Optik untuk kelas X SMA telah menghasilkan produk berupa LKS cetak.

Dalam penelitian ini, penulis memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Penyempurnaan LKS pembelajaran fisika pada penelitian ini perlu ditambahkan dari segi tampilan, isi, dan gambar agar lebih mudah dipahami dan lebih menarik perhatian siswa.
2. Penelitian lanjutan terhadap LKS fisika yang dikembangkan perlu diadakan untuk mengetahui keefektifan LKS tersebut .
3. Dapat dilakukan pengembangan LKS serupa pada materi fisika lainnya yang sesuai dengan silabus dalam kurikulum yang digunakan di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2007. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Corebima, A.D. 2000. *Pemberdayaan Penalaran Siswa untuk Menyiapkan Generasi Berkualitas*. Makalah disajikan dalam seminar sehari pemberdayaan penalaran dengan tema penyiapan generasi berkualitas melalui pengembangan penalaran siswa SLTPN 2 Malang. Malang: 15 April 2000.
- Corebima, A.D. 2001. *Pengembangan Penalaran Pada Pembelajaran IPA-Biologi*. Makalah disampaikan pada pelatihan dan lokakarya PBMP (Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan) bagi para guru IPA-Biologi dalam rangka RUT VII.1. Malang: 31 Agustus – 1 September 2001.
- Darmodjo, Hendro dan Kaligis R.E Jenny. 1993. *Pendidikan IPA 2*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Depdiknas. 2006. *Pedoman Memilih dan Menyusun Bahan Ajar*. Jakarta: Dikmenum.
- Djamarah, Syaiful Bahri. 2005. *Guru dan Anak Didik dalam Interaksi Edukatif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ekoningtyas, Maryanti. 2013. *Pengaruh Pembelajaran Think Pair Share Dipadu Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan terhadap Keterampilan Metakognitif, Berpikir Kreatif, Pemahaman Konsep IPA dan Retensinya serta Sikap Sosial Siswa*. Jurnal Pendidikan Sains. Desember 2013. Vol.1, No. 14: 332-342.
- Gufron, Anis. 2012. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Pendekatan Problem Solving Dalam Pembelajaran Fisika SMA Untuk Meningkatkan Kinerja Ilmiah Siswa*. Skripsi tidak diterbitkan. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

- Haerullah, Ade. 2012. *Potensi Pembelajaran Berpola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) Dipadu Think Pair Share (TPS) dalam Upaya Memberdayakan Keterampilan Metakognisi Siswa Multi Etnis di SD Kota Ternate*. Jurnal Bionature. April 2012. Vol.13, No. 1: 10-17.
- Serway, Ramond. A & Jewett, John. W, Jr. 2010. *Fisika untuk Sains dan Teknik Terjemahan Bahasa Indonesia Buku 3 Edisi 6*. Jakarta: Salemba Teknik.
- Kurniadhini, Fadilah. 2012. *Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) dengan Starter Experiment Approach (SEA) untuk Meningkatkan Kerja Ilmiah dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X-2 SMA Laboratorium Universitas Negeri Malang Tahun Pelajaran 2011-2012*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Majid, Abdul. 2013. *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Surya, Yohanes. 2009. *Seri Bahasan Persiapan Olimpiade Fisika OPTIKA*. Jakarta: PT Kandel.
- Qodari, Isak. 2012. *Pengaruh Pembelajaran NHT disertai PBMP terhadap Hasil Belajar Siswa di SMA Negeri 1 Sungai Kakap*. Jurnal (Online).
- Rahinawati, Yuti. 2012. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Siklus Belajar dengan Strategi Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) pada Pembelajaran Kimia*. Makalah disampaikan pada Prosiding Seminar Nasional Kimia Unesa. Surabaya: 25 Pebruari 2012.
- Sagala, Syaiful. 2010. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, Wina. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Erenada Media Group.
- Setyosari, Punaji. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Sudjana, Nana dan Rivai, Ahmad. 2009. *Media Pengajaran*. Bandung: PT. Sinar Baru Algesindo.
- Sugiyono, 2013. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rekap Kuisioner Analisis Kebutuhan

A. Lembar Kerja Siswa pada Pembelajaran Fisika di SMA

No.	Pernyataan	Ya	Tidak
1	Selama ini saya belajar fisika di kelas dengan menggunakan LKS	24 = 66,67%	12 = 33,33%
2	LKS diperlukan dalam pembelajaran fisika di SMA karena dapat membantu proses kegiatan belajar mengajar di kelas sehingga berlangsung lebih efektif dan mudah	30 = 83,33%	6 = 16,67%
3	LKS fisika seharusnya berisi pertanyaan-pertanyaan yang dapat membangun pemahaman siswa terhadap konsep	34 = 94,44%	2 = 5,55%
4	Dengan adanya LKS pada pembelajaran fisika di SMA dapat membantu siswa berlatih soal-soal dari yang paling mudah hingga yang paling sulit	30 = 83,33%	6 = 16,67%
5	Saya lebih senang belajar fisika di kelas dengan menggunakan LKS	22 = 61,11%	14 = 38,89%

B. Lembar Kerja Siswa dengan Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan

No.	Pernyataan	Ya	Tidak
1	LKS yang pernah saya gunakan selama ini hanya berisi soal-soal yang tidak berpola	19 = 52,77%	17 = 47,22%
2	Soal-soal dalam LKS tidak sesuai dengan materi yang diajarkan	21 = 58,33%	15 = 41,67%
3	Pertanyaan-pertanyaan dalam LKS yang digunakan selama ini tidak membangun pemahaman konsep siswa	18 = 50%	18 = 50%
4	LKS yang digunakan selama ini perlu diperbaharui menjadi LKS yang berpola dan berisi pertanyaan-pertanyaan yang dapat membangun pemahaman konsep siswa	33 = 91,67%	3 = 8,33%
5	Salah satu pola yang dapat digunakan dalam LKS adalah Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan yang dapat memberdayakan pemikiran siswa terhadap konsep	20 = 55,56%	16 = 44,44%

C. Lembar Kerja Siswa dengan Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan pada Materi Fisika Optik di SMA

No	Pernyataan	Ya	Tidak
1	LKS fisika perlu dibuat berpola terutama pada materi fisika optik di SMA	23 = 63,89%	13 = 36,11%
2	Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan salah satu pola yang tepat digunakan dalam LKS pada materi fisika optik di SMA	16 = 44,44%	20 = 55,56%
3	LKS dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap fisika materi optik karena berisi pertanyaan-pertanyaan yang memperkuat konsep	24 = 66,67%	12 = 33,33%
4	LKS dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan dapat membuat siswa berpikir lebih kritis karena berisi pertanyaan-pertanyaan yang dapat memberdayakan pemikiran siswa terhadap pelajaran fisika optik di SMA	22 = 61,11%	14 = 38,89%
5	LKS dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan perlu dikembangkan dalam pembelajaran fisika optik di SMA	30 = 83,33%	6 = 16,67%

Lampiran 2. Rekap Kuisioner Uji Validasi Ahli Media Pembelajaran

Sub Komponen	Butir	Nilai				Item	Aspek Penilaian	
		1	2	3	4			
A. Ukuran LKS								
Ukuran	1. Kesesuaian ukuran LKS dengan standar ISO A4 (210 x 297 mm)	0	0	1	3	93,75%	87,5%	
	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi LKS	0	0	3	1	81,25%		
Rangkuman Kualitatif Ukuran LKS								
B. Desain Kover LKS								
B1. Tata Letak Kover LKS	3. Penataan unsur tata letak pada kover muka, belakang, dan punggung memiliki kesatuan (<i>unity</i>)	0	0	2	2	87,5%	84,72%	
	4. Penataan tata letak unsur pada muka, punggung, dan belakang sesuai/harmonis dan memberikan kesan irama yang baik	1	0	0	3	81,25%		
	5. Menampilkan pusat pandang (<i>point center</i>) yang baik dan jelas	0	0	3	1	81,25%		
	6. Komposisi unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) seimbang dan seirama dengan tata letak isi	0	0	2	2	87,5%		
	7. Ukuran unsur tata letak proporsional dengan ukuran LKS	0	1	1	2	81,25%		
	8. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi (materi isi LKS)	0	1	1	2	81,25%		
	9. Menampilkan kontras yang baik	0	0	3	1	81,25%		
	10. Penampilan unsur tata letak konsisten (sesuai pola)	0	0	1	3	93,75%		
	11. Penempatan unsur tata letak konsisten dalam satu seri LKS	0	0	2	2	87,5%		
	Rangkuman Kualitatif Tata Letak Kover LKS							

B2. Tipografi Kover LKS	Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca						
	12. Ukuran huruf judul LKS lebih dominan dibandingkan (nama pengarang, penerbit, dan logo)	0	1	2	1	75%	82,29%
	13. Warna judul LKS kontras dengan warna latar belakang	0	0	3	1	81,25%	
	14. Ukuran huruf proposional dibandingkan dengan ukuran buku	0	1	0	3	87,5%	
	Huruf yang sederhana (komunikatif)						
	15. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf	0	1	1	2	81,25%	
	16. Tidak menggunakan huruf hias/dekorasi	0	1	1	2	81,25%	
	17. Sesuai dengan jenis huruf untuk isi/materi LKS	0	0	2	2	87,5%	
Rangkuman Kualitatif Tipografi Kover LKS							
B3. Ilustrasi Kulit LKS	Mencerminkan isi LKS						
	18. Ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi LKS	0	1	2	1	75%	79,167%
	19. Ilustrasi mampu mengungkapkan karakter objek	0	0	4	0	75%	
	20. Bentuk, warna, ukuran, proporsi objek sesuai realita	0	0	2	2	87,5%	
Rangkuman Kualitatif Ilustrasi Kulit LKS							
Desain Isi LKS							
C1. Tata Letak Isi LKS	Tata letak konsisten						
	21. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola	0	1	2	1	75%	82,8125%
	22. Pemisahan antar paragraph	0	0	2	2	87,5%	

	jelas						
	23. Tidak terdapat widow atau orphan	0	0	3	1	81,25%	
	24. Penempatan judul bab dan yang setara (kata pengantar, daftar isi, dll) seragam/konsisten	0	0	2	2	87,5%	
Unsur tata letak harmonis							
	25. Bidang cetak dan margin proposional terhadap ukuran LKS	0	1	2	1	75%	85,9375%
	26. Jarak antara teks dan ilustrasi sesuai	0	0	2	2	87,5%	
	27. Margin antara dua halaman berdampingan proposional	0	1	0	3	87,5%	
	28. Kesesuaian bentuk, warna, dan ukuran unsur tata letak	0	0	1	3	93,75%	
Penempatan dan penampilan unsur tata letak							
	29. Judul bab	0	0	3	1	81,25%	82,03125%
	30. Sub judul bab	0	0	2	2	87,5%	
	31. Angka halaman/folios	0	0	1	3	93,75%	
	32. Ilustrasi	0	1	3	0	68,75%	
	33. Keterangan gambar (<i>caption</i>)	0	0	2	2	87,5%	
	34. Ruang putih	0	1	2	1	75%	
Tata letak mempercepat pemahaman							
	35. Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman	0	0	4	0	75%	
	36. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman	0	0	2	2	87,5%	
Rangkuman Kualitatif Tata Letak Isi LKS							
C2. Tipografi isi LKS	Tipografi sederhana						
	37. Tidak terlalu banyak menggunakan jenis huruf	0	1	1	2	81,25%	90,104%
	38. Tidak menggunakan jenis huruf hias/dekorasi	0	0	2	2	87,5%	
	39. Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, capital, small</i>)	0	1	0	3	87,5%	

	<i>capital</i>) tidak berlebihan						
	Tipografi mudah dibaca						
	40. Besar huruf sesuai dengan tingkat pendidikan peserta didik	0	0	0	4	100%	
	41. Jenis huruf sesuai dengan materi isi	0	0	2	2	87,5%	
	42. Panjang baris teks maksimal 78 karakter	0	0	1	3	93,75%	
	43. Spasi antar baris susunan teks normal	0	0	2	2	87,5%	
	44. Jarak anantara huruf <i>kerning</i> normal	0	0	2	2	87,5%	
	Tipografi memudahkan pemahaman						
	45. Jenjang/hierarki judul-judul jelas dan konsisten	0	0	1	3	93,75%	
	46. Jenjang/hierarki judul-judul proposional	0	0	0	4	100%	
	47. Tidak terdapat alur putih dalam susunan teks	0	1	1	2	81,25%	
	48. Tanda pemotongan kata (<i>hyphenation</i>)	0	0	1	3	93,75%	
	Rangkuman Kualitatif Tipografi Isi LKS						
C3. Ilustrasi Isi LKS	Ilustrasi memperjelas dan mempermudah pemahaman						
	49. Mampu mengungkap makna/arti objek	0	1	1	2	81,25%	79,167%
	50. Bentuk proposional	0	1	2	1	75%	
	51. Bentuk dan skala sesuai dengan kenyataan/realistis	0	1	3	0	68,75%	
	Ilustrasi isi menimbulkan daya tarik						
	52. Keseluruhan ilustrasi serasi	0	1	1	2	81,25%	
	53. Goresan garis dan <i>raster</i> tegas dan jelas	0	0	2	2	87,5%	
	54. Kreatif dan dinamis	0	1	1	2	81,25%	
	Rangkuman Kualitatif Ilustrasi Isi LKS						

Lampiran 3. Rekap Kuisioner Uji Validasi Ahli Materi Fisika

I. KELAYAKAN ISI

Sub Komponen	Butir	Nilai				Item	Aspek Penilaian
		1	2	3	4		
A. Dimensi sikap spiritual (KI 1)	1. Ajakan untuk menghayati ajaran agama yang dianutnya	0	0	1	1	87,5%	93,75%
	2. Ajakan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	0	0	0	2	100%	
Rangkuman kualitatif:							
B. Dimensi sikap sosial (KI 2)	3. Kecakapan personal	0	0	0	2	100%	100%
	4. Kecakapan sosial	0	0	0	2	100%	
Rangkuman kualitatif:							
C. Dimensi Pengetahuan (KI 3) C1. Cakupan Pertanyaan	5. Kelengkapan pertanyaan	0	0	2	0	75%	79,17%
	6. Keluasan pertanyaan	0	0	2	0	75%	
	7. Kedalaman pertanyaan	0	0	1	1	87,5%	
Rangkuman kualitatif:							
C2. Akurasi Pertanyaan	8. Akurasi fakta	0	0	1	1	87,5%	87,5%
	9. Akurasi Konsep/Prinsip/Hukum/Teori	0	0	1	1	87,5%	
	10. Akurasi Prosedur/Metode	0	0	1	1	87,5%	
Rangkuman kualitatif:							
C3. Kemutakhiran dan konteks	11. Kesesuaian dengan Perkembangan Ilmu Pengetahuan	0	0	2	0	75%	78,125%
	12. Keterkinian/ketermasaan fitur	0	0	2	0	75%	
	13. Real life	0	0	2	0	75%	

tual	14. Kekayaan potensi Indonesia	0	0	1	1	87,5%	
Rangkuman kualitatif:							
C4. Ketaatan pada Hukum dan Perundang-undangan	15. Ketaatan terhadap HAKI	0	0	0	2	100%	100%
	16. Bebas dari sara/pornografi/bias	0	0	0	2	100%	
Rangkuman kualitatif:							
D. Dimensi Keterampilan (KI 4)	17. Cakupan keterampilan	0	0	1	1	87,5%	81,25%
	18. Akurasi kegiatan	0	0	1	1	87,5%	
	19. Karakteristik kegiatan	0	0	2	0	75%	
	20. Aplikasi keterampilan/kewirausahaan	0	0	2	0	75%	
Rangkuman kualitatif:							

II. KOMPONEN PENYAJIAN

Sub Komponen	Butir	Nilai				Item	Aspek Penilaian
		1	2	3	4		
A. Teknik Penyajian	21. Konsistensi sistematika sajian dalam bab	0	0	1	1	87,5%	90,625%
	22. Kelogisan penyajian	0	0	0	2	100%	
	23. Keruntutan penyajian	0	0	0	2	100%	
	24. koherensi	0	0	2	0	75%	
Rangkuman kualitatif:							
B. Pendukung Penyajian Materi	25. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	0	0	1	1	87,5%	82,8125%
	26. Advance organizer (pembangkit motivasi belajar) pada awal bab	0	0	1	1	87,5%	
	27. Peta konsep pada setiap awal bab dan rangkuman pada setiap akhir bab	0	0	2	0	75%	

	28. Contoh-contoh soal latihan dalam setiap bab	0	0	2	0	75%	
	29. Soal latihan pada setiap akhir bab	0	0	2	0	75%	
	30. Rujukan/sumber acuan termasa untuk teks, tabel, gambar, dan lampiran	0	0	1	1	87,5%	
	31. Kunci jawaban soal latihan pada akhir buku	0	0	1	1	87,5%	
	32. Ketepatan penomoran dan penamaan tabel/gambar dan lampiran	0	0	1	1	87,5%	
Rangkuman kualitatif:							
C. Penyajian Pembelajaran	33. Keterlibatan aktif peserta didik	0	0	0	2	100%	87,5%
	34. Berpusat pada peserta didik	0	0	0	2	100%	
	35. Komunikasi interaktif	0	0	2	0	75%	
	36. Pendekatan ilmiah	0	0	1	1	87,5%	
	37. Variasi dalam penyajian	0	0	2	0	75%	
Rangkuman kualitatif:							
D. Kelengkapan Penyajian	38. Petunjuk penggunaan LKS	0	0	0	2	100%	100%
	39. Daftar isi	0	0	0	2	100%	
	40. Daftar pustaka	0	0	0	2	100%	
Rangkuman kualitatif:							

Lampiran 4. Rekap Kuisioner Uji Validasi Guru Fisika SMA

No	Butir Pernyataan	1	2	3	4	Item	Penilaian
1	Isi LKS sesuai materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti (KI)			1		75%	Baik
2	Isi LKS mengandung jabaran yang mendukung pencapaian Kompetensi Dasar (KD)			1		75%	Baik
3	Isi LKS sesuai dengan Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) dalam silabus			1		75%	Baik
4	Isi LKS dapat meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor siswa			1		75%	Baik
5	Pertanyaan dalam LKS mencerminkan jabaran yang mendukung tujuan pembelajaran			1		75%	Baik
6	Isi LKS sesuai dengan materi terkait			1		75%	Baik
7	Pertanyaan dalam LKS mampu membantu siswa untuk memahami materi dengan baik			1		75%	Baik
8	Pertanyaan dalam LKS mampu mengarahkan siswa untuk mengaitkan teori dan konsep dalam kehidupan sehari-hari			1		75%	Baik
9	Pertanyaan dalam LKS mengarahkan siswa untuk belajar mandiri dan mencari sumber sebanyak-banyaknya yang relevan dengan materi yang diajarkan				1	100%	Sangat Baik
10	Pertanyaan dalam LKS membantu siswa menemukan konsep dimulai dari konsep yang paling dasar			1		75%	Baik
11	Pertanyaan dalam LKS membantu siswa untuk belajar aktif				1	100%	Sangat Baik
12	Pertanyaan dalam LKS menuntun siswa berpikir kritis			1		75%	Baik
13	Pertanyaan dalam LKS membantu siswa menganalisis suatu masalah terkait dengan materi yang diajarkan				1	100%	Sangat Baik
14	Gambar dalam LKS mendukung pemahaman konsep				1	100%	Sangat Baik
15	Ilustrasi yang disajikan dalam LKS			1		75%	Baik

	mengarahkan siswa menjawab pertanyaan dengan benar						
16	Ilustrasi yang disajikan dalam LKS sesuai dengan sub pokok bahasan yang akan dipelajari			1		75%	Baik
17	Istilah dan symbol yang digunakan sesuai dengan materi dan konsep terkait			1		75%	Baik
18	Pertanyaan disajikan secara runtut untuk membangun konsep materi			1		75%	Baik
19	Pertanyaan disajikan secara jelas dan mudah dipahami			1		75%	Baik
20	Gambar pada LKS mudah dipahami			1		75%	Baik
21	Ilustrasi dalam LKS mudah dipahami			1		75%	Baik
22	Sistematika penulisan konsisten pada setiap bagian			1		75%	Baik
23	Bahasa yang digunakan dalam LKS mudah untuk dipahami			1		75%	Baik
24	Layout dalam LKS terlihat menarik			1		75%	Baik
25	Jenis huruf yang digunakan sesuai standar penulisan LKS sehingga dapat terlihat dengan jelas			1		75%	Baik
26	Ukuran huruf yang digunakan sesuai standar penulisan LKS sehingga dapat terlihat menarik			1		75%	Baik
27	Warna huruf yang digunakan sesuai standar penulisan LKS sehingga dapat terlihat dengan jelas			1		75%	Baik
28	Cover yang digunakan terlihat menarik				1	100%	Sangat Baik

Lampiran 5. Rekap Kuisioner Uji Coba Lapangan

No	Butir Pernyataan	1	2	3	4	Item	Penilaian
1	Isi LKS sesuai dengan materi terkait	0	0	20	16	86,11%	Sangat Baik
2	Pertanyaan dalam LKS membantu Anda memahami materi dengan baik	0	2	28	6	77,78%	Baik
3	Pertanyaan dalam LKS mampu mengarahkan Anda untuk mengaitkan teori dan konsep dalam kehidupan sehari-hari	0	5	27	4	74,30%	Baik
4	Pertanyaan dalam LKS mengarahkan Anda untuk belajar mandiri dan mencari sumber sebanyak-banyaknya yang relevan dengan materi yang diajarkan	0	3	23	10	79,86%	Baik
5	Pertanyaan dalam LKS membantu Anda menemukan konsep dimulai dari konsep yang paling dasar	0	4	25	7	77,08%	Baik
6	Pertanyaan dalam LKS membantu Anda untuk belajar aktif	0	4	25	7	77,08%	Baik
7	Pertanyaan dalam LKS menuntun Anda berpikir kritis	0	4	27	5	75,69%	Baik
8	Pertanyaan dalam LKS membantu Anda menganalisis suatu masalah terkait dengan materi yang diajarkan	0	2	28	6	77,78%	Baik
9	Pertanyaan dalam LKS membuat Anda tertarik untuk mempelajari materi terkait	0	6	24	6	75%	Baik
10	Pertanyaan dalam LKS mempermudah Anda dalam mengerjakan soal-soal latihan lainnya terkait materi yang diajarkan	0	4	26	6	76,39%	Baik
11	Gambar dalam LKS mendukung pemahaman konsep	0	2	24	10	80,56%	Sangat Baik
12	Ilustrasi yang disajikan dalam LKS mengarahkan Anda menjawab pertanyaan dengan benar	0	5	26	5	77,78%	Baik
13	Ilustrasi yang disajikan dalam LKS sesuai dengan sub pokok bahasan yang akan dipelajari	0	1	30	5	77,78%	Baik

14	Istilah dan symbol yang digunakan sesuai dengan materi dan konsep terkait	0	1	29	6	78,47%	Baik
15	Pertanyaan disajikan secara runtut untuk membangun konsep materi	0	1	30	5	77,78%	Baik
16	Pertanyaan disajikan secara jelas dan mudah dipahami	0	5	28	3	73,61%	Baik
17	Gambar pada LKS mudah dipahami	0	7	21	8	75,69%	Baik
18	Ilustrasi dalam LKS mudah dipahami	0	4	23	9	78,47%	Baik
19	Sistematika penulisan konsisten pada setiap bagian	0	2	31	3	75,69%	Baik
20	Bahasa yang digunakan dalam LKS mudah untuk dipahami	0	0	30	6	79,17%	Baik
21	<i>Layout</i> dalam LKS terlihat menarik	0	0	26	10	81,94%	Sangat Baik
22	Jenis huruf yang digunakan sesuai standar penulisan LKS sehingga dapat terlihat dengan jelas	0	0	27	9	81,25%	Sangat Baik
23	Ukuran huruf yang digunakan sesuai standar penulisan LKS sehingga dapat terlihat menarik	0	2	25	9	79,86%	Baik
24	Warna huruf yang digunakan sesuai standar penulisan LKS sehingga dapat terlihat dengan jelas	0	1	22	13	83,33%	Sangat Baik
25	Cover yang digunakan terlihat menarik	0	1	23	12	82,64%	Sangat Baik

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



Kegiatan Praktikum di Laboratorium



Kegiatan Pembelajaran di Kelas



Percobaan Membuat Teropong Bintang Sederhana



Kegiatan Belajar Mengajar di Kelas Menggunakan LKS PBMP



Kegiatan Foto Bersama

Lampiran 7. Lembar Kuisioner Analisis Kebutuhan

KUISIONER ANALISIS KEBUTUHAN
PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA(LKS) DENGAN POLA PEMBERDAYAAN BERPIKIR
MELALUI PERTANYAAN (PBMP) PADA MATERI FISIKA OPTIK DI SMA

Nama : AMALIA SANTINI MURRAHMAH
Instansi : SMAN 3 Jakarta

Petunjuk Pengisian
Berilah tanda (✓) untuk jawaban yang sesuai dengan pendapat Anda!

A. Lembar Kerja Siswa pada Materi Fisika Optik di SMA

No.	Pernyataan	Ya	Tidak
1	Saya belajar mengajar fisika optik di kelas dengan menggunakan LKS.	✓	
2	LKS diperlukan dalam pembelajaran fisika optik di SMA karena dapat membantu proses kegiatan belajar mengajar di kelas sehingga berlangsung lebih efektif dan mudah.	✓	
3	LKS fisika optik berisi pertanyaan-pertanyaan yang dapat membangun pemahaman siswa terhadap konsep.	✓	
4	Dengan adanya LKS pada materi fisika optik di SMA dapat membantu siswa beratih soal-soal dari yang paling mudah hingga yang paling sulit.	✓	
5	Saya lebih senang belajar di kelas dengan menggunakan LKS terutama pada mata pelajaran fisika optik.	✓	

B. Lembar Kerja Siswa dengan Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan

No.	Pernyataan	Ya	Tidak
1	LKS yang digunakan di kelas selama ini hanya berisi soal-soal yang tidak berpola.		✓
2	Soal-soal dalam LKS tidak sesuai dengan materi yang diajarkan.		✓
3	Pertanyaan-pertanyaan pada soal dalam LKS yang digunakan selama ini tidak membangun pemahaman konsep siswa.		✓
4	LKS yang digunakan selama ini perlu diperbaharui menjadi LKS yang berpola dan berisi pertanyaan-pertanyaan yang dapat membangun pemahaman konsep siswa.	✓	✗
5	Salah satu pola yang dapat digunakan dalam LKS adalah Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan yang dapat memberdayakan pemikiran siswa terhadap konsep.	✓	

C. Lembar Kerja Siswa dengan Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan pada Materi Fisika Optik di SMA

No.	Pernyataan	Ya	Tidak
1	LKS fisika perlu dibuat berpola terutama pada materi fisika optik di SMA.	✓	
2	Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan salah satu pola yang tepat digunakan dalam LKS pada materi fisika optik di SMA.	✓	
3	LKS dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap fisika materi optik karena berisi pertanyaan-pertanyaan yang memperkuat konsep.	✓	
4	LKS dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan dapat membuat siswa berpikir lebih kritis karena berisi pertanyaan-pertanyaan yang dapat memberdayakan pemikiran siswa terhadap pelajaran fisika optik di SMA.	✓	
5	LKS dengan pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan perlu dikembangkan dalam pembelajaran fisika optik di SMA.	✓	

Tambahan pendapat dan saran

Jakarta, 28 November 2014


AMALIA SANTINI M.

Lampiran 8. Kuisisioner Uji Validasi Ahli Media Pembelajaran

INSTRUMEN 2
KUISISIONER AHLI MEDIA

"Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Pola Pemberdayaan Berpikir Menalar
Pertanyaan (PBBP) pada Materi Fisika Optik di SMA"

Hari/Tanggal : Jumat, 12-3-15
 Nama : Dr. Supriyadi
 Profesi : Dosen
 Lembaga : IKIP Veteran UNJ

Mohon berikan tanda (✓) pada salah satu kolom di setiap pernyataan di bawah ini sesuai dengan pendapat Anda. Angka pada masing-masing kolom menyatakan:

1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
 2 = Tidak Setuju (TR)
 3 = Setuju (S)
 4 = Sangat Setuju (SS)

Sub Kompetensi	Subir	Nilai				Alasan Penilaian/Beran
		1	2	3	4	
A. Ukuran LKS						
Ukuran	1. Keoptimalan ukuran LKS dengan standar ISO A4 (210 x 297 mm)				✓	
	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi LKS				✓	
Rangkuman Kualitatif Ukuran LKS						
B. Desain Kover LKS						
isi. Tata Letak Kover LKS	3. Penataan unsur tata letak pada kover muka, belakang, dan punggung memiliki besekuan (unity)				✓	
	4. Penataan tata letak unsur pada muka, punggung, dan belakang sesuai harmonis dan memberikan kesan visual yang baik				✓	
	5. Menampilkan pusat pandang (point center) yang baik dan jelas				✓	
	6. Konsep isi unsur tata letak (judul, pengantar, ilustrasi, logo, dll) seimbang dan estetik dengan tata letak isi				✓	
	7. Tidak terdapat unsur tata letak yang berlebihan				✓	
	8. Tidak terdapat unsur tata letak yang tidak konsisten				✓	
Rangkuman Kualitatif Tata Letak Kover LKS						
C2. Tipografi Isi LKS						
Tipografi sederhana	37. Tidak terlalu banyak menggunakan jenis huruf				✓	
	38. Tidak menggunakan jenis huruf hias/dekorasi				✓	
Tipografi mudah dibaca	39. Penggunaan variasi huruf (bold, italic, capital, small capital) tidak berlebihan				✓	
	40. Besar huruf sesuai dengan tingkat pendidikan peserta didik				✓	
Tipografi memudahkan pemahaman	41. Jenis huruf sesuai dengan materi isi				✓	
	42. Panjang baris teks maksimal 78 karakter				✓	
Tipografi memudahakan pemahaman	43. Spasi antar baris sesuai teks normal				✓	
	44. Jarak antara huruf normal				✓	
Tipografi memudahkan pemahaman	45. Jarak hierarki judul-judul jelas dan konsisten				✓	
	46. Jarak hierarki judul-judul proposional				✓	

7. Ukuran unsur tata letak proposional dengan ukuran LKS				✓		
8. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi (materi isi LKS)				✓		
9. Menampilkan kontras yang baik				✓		
10. Penempatan unsur tata letak konsisten (sesuai pola)				✓		
11. Penempatan unsur tata letak konsisten dalam satu seri LKS				✓		
Rangkuman Kualitatif Tata Letak Kover LKS						
B2. Tipografi Kover LKS						
Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca						
12. Ukuran huruf judul LKS lebih dominan dibandingkan (nama pengantar, penembak, dan logo)				✓		
	13. Warna judul LKS kontras dengan warna latar belakang				✓	
		14. Ukuran huruf proposional dibandingkan dengan ukuran buku				✓
	Huruf yang sederhana (komunikatif)					
15. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf				✓		
16. Tidak menggunakan huruf hias/dekorasi				✓		
17. Sesuai dengan jenis huruf untuk isometri LKS				✓		
Rangkuman Kualitatif Tipografi Kover LKS						
B3. Ilustrasi Kuit LKS						
Mencerminkan isi LKS						
18. Ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi LKS				✓		
	19. Ilustrasi mampu mengungkapkan karakter objek				✓	
		20. Bentuk, warna, ukuran, proporsi objek sesuai makna				✓
Rangkuman Kualitatif Ilustrasi Kuit LKS						
Desain Isi LKS						
C1. Tata Letak Isi LKS						
Tata letak konsisten						
21. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola				✓		
	22. Pemisahan antar paragraf jelas				✓	
		23. Tidak terdapat widow atau orphan				✓
Rangkuman Kualitatif Ilustrasi Isi LKS						
C3. Ilustrasi Isi LKS						
Ilustrasi memperjelas dan mempermudah pemahaman						
49. Mampu mengungkap makna/isi objek				✓		
	50. Bentuk proposional				✓	
Ilustrasi isi menimbulkan daya tarik						
51. Bentuk dan skala sesuai dengan keragaman/realitas				✓		
	52. Keseluruhan ilustrasi sesuai				✓	
53. Garisan garis dan restrik tegas dan jelas				✓		
	54. Kreatif dan dinamis				✓	
Rangkuman Kualitatif Ilustrasi Isi LKS						
Catatan Penilai: <u>Bertanya pertanyaan tidak relevan</u>						
<u>Dr. M. Supriyadi</u>						
Jakarta, <u>12-3-2015</u>						
Penilai: <u>Supriyadi</u>						

Lampiran 9. Lembar Kuisisioner Uji Validasi Ahli Materi Fisika

INSTRUMEN 1
KUISISIONER UJI AHLI MATERI
"Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui
Pertanyaan (PBMP) pada Materi Fisika Optik di SMA"

Hari/Tanggal : 17 Maret / 17 Maret 2015
Nama : Dr. Mungsi Alvin Hartono, M.G.
Profesi : Dosen Fisika
Lembaga : Universitas Negeri Sukarno

Mohon berikan tanda (✓) pada salah satu kolom di setiap pernyataan di bawah ini sesuai dengan pendapat Anda. Angka pada masing-masing kolom menyatakan:

1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
2 = Tidak Setuju (TS)
3 = Setuju (S)
4 = Sangat Setuju (SS)

I. KELAYAKAN ISI

Sub Komponen	Butir	Nilai				Alasan Penilaian/Saran
		1	2	3	4	
A. Dimensi sikap spiritual (KI 1)	1. Ajakan untuk menghayati ajaran agama yang dianutnya				✓	
	2. Ajakan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya				✓	
Rangkuman kualitatif:						
B. Dimensi sikap sosial (KI 2)	3. Kecakapan personal				✓	
	4. Kecakapan sosial				✓	
Rangkuman kualitatif:						
C. Dimensi Pengetahuan (KI 3) C1. Cakupan Pertanyaan	5. Kelengkapan pertanyaan			✓		
	6. Keluasan pertanyaan			✓		
	7. Kedalaman pertanyaan			✓		
Rangkuman kualitatif:						

C2. Akurasi Pertanyaan	8. Akurasi fakta				✓	
	9. Akurasi konsep/prinsip/hukum/teori				✓	
	10. Akurasi prosedur/metode				✓	
Rangkuman kualitatif:						
C3. Kemutakhiran dan kontekstual	11. Kesesuaian dengan Perkembangan Ilmu pengetahuan				✓	
	12. Keterkaitan/kebermanfaatan				✓	
	13. Real life				✓	
	14. Keluasan potensi Indonesia				✓	
Rangkuman kualitatif:						
C4. Ketepatan pada Hukum dan Perundang-undangan	15. Ketepatan terhadap HAKI				✓	
	16. Bebas dari sara/porograft/bias				✓	
Rangkuman kualitatif:						
D. Dimensi Keterampilan (KI 4)	17. Cakupan keterampilan				✓	
	18. Akurasi logika				✓	
	19. Karakteristik kegiatan				✓	
	20. Aplikasi keterampilan/kewirausahaan				✓	
Rangkuman kualitatif:						

II. KOMPONEN PENYAJIAN

Sub Komponen	Butir	Nilai				Alasan Penilaian/Saran
		1	2	3	4	
A. Teknik Penyajian	21. Konatitansi atomatika sejalan dalam bab				✓	
	22. Kelogisan penyajian				✓	
	23. Kemutakhiran penyajian				✓	
	24. koherensi				✓	
Rangkuman kualitatif:						
B. Pendukung Penyajian Materi	25. Kesesuaian dan kelengkapan ilustrasi dengan materi				✓	
	26. Advance organizer (pembangkit motivasi belajar) pada awal bab				✓	

Rangkuman kualitatif:	27. Peta konsep pada setiap awal bab dan rangkuman pada setiap akhir bab				✓	
	28. Contoh-contoh soal latihan dalam setiap bab				✓	
	29. Soal latihan pada setiap akhir bab				✓	
	30. Rujukan/bumbu acuan termasuk uraian, tabel, gambar, dan lampiran				✓	
	31. Kunci jawaban soal latihan pada akhir buku				✓	
	32. Kelengkapan penomoran dan penamaan tabel/gambar dan lampiran				✓	
Rangkuman kualitatif:						
C. Penyajian Pembelajaran	33. Keterlibatan aktif peserta didik				✓	
	34. Berpusat pada peserta didik				✓	
	35. Komunikasi interaktif				✓	
	36. Pendekatan inkuiri				✓	
Rangkuman kualitatif:						
D. Kelengkapan Penyajian	38. Petunjuk penggunaan LKS				✓	
	39. Daftar isi				✓	
	40. Daftar pustaka				✓	
Rangkuman kualitatif:						

Catatan Penilai:
Gambarnya ilustrasi supaya di kemudikan dengan
hasilnya... dan sebagainya...
Ilustrasi

Jakarta, 17 Maret 2015
Penilai,
[Signature]
Mungsi Alvin

Lampiran 10. Lembar Kuisisioner Uji Validasi Guru Fisika SMA

KUISISIONER UJI COBA LKS Responden Guru Fisika SMA																																																																												
<p>"Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) pada Materi Fisika Optik di SMA"</p> <p>Nama : <i>Pakdi Suwanto</i> Sekolah : <i>BANAR FF Jakarta</i> Profesi : <i>Bekerja</i></p> <p>Mohon memberikan tanda (√) pada salah satu kolom disetiap pernyataan di bawah ini sesuai dengan pendapat Anda. Angka pada masing-masing kolom menyatakan: Keterangan: 1 = Sangat Tidak Setuju 2 = Tidak Setuju 3 = Setuju 4 = Sangat Setuju</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Butir Pernyataan</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Isi LKS sesuai materi yang terandung dalam Kompetensi Inti (KI)</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Isi LKS mengandung jbaran yang mendukung pencapaian Kompetensi Dasar (KD)</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Isi LKS sesuai dengan Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) dalam silabus</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Isi LKS dapat meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor siswa</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Pertanyaan dalam LKS mencerminkan jbaran yang mendukung tujuan pembelajaran</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Isi LKS sesuai dengan materi terkait</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Pertanyaan dalam LKS mampu membantu siswa untuk memahami materi dengan baik</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Pertanyaan dalam LKS mampu mengarahkan siswa untuk mengaitkan teori dan konsep dalam kehidupan sehari-hari</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Pertanyaan dalam LKS mengarahkan siswa untuk belajar mandiri dan mencari sumber sebanyak-banyaknya yang relevan dengan materi yang diajarkan</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Pertanyaan dalam LKS membantu siswa menemukan konsep dimulai dari konsep yang paling dasar</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Pertanyaan dalam LKS membantu siswa untuk belajar skilif</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>					No	Butir Pernyataan	1	2	3	4	1	Isi LKS sesuai materi yang terandung dalam Kompetensi Inti (KI)			✓		2	Isi LKS mengandung jbaran yang mendukung pencapaian Kompetensi Dasar (KD)			✓		3	Isi LKS sesuai dengan Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) dalam silabus			✓		4	Isi LKS dapat meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor siswa			✓		5	Pertanyaan dalam LKS mencerminkan jbaran yang mendukung tujuan pembelajaran			✓		6	Isi LKS sesuai dengan materi terkait			✓		7	Pertanyaan dalam LKS mampu membantu siswa untuk memahami materi dengan baik			✓		8	Pertanyaan dalam LKS mampu mengarahkan siswa untuk mengaitkan teori dan konsep dalam kehidupan sehari-hari			✓		9	Pertanyaan dalam LKS mengarahkan siswa untuk belajar mandiri dan mencari sumber sebanyak-banyaknya yang relevan dengan materi yang diajarkan				✓	10	Pertanyaan dalam LKS membantu siswa menemukan konsep dimulai dari konsep yang paling dasar			✓		11	Pertanyaan dalam LKS membantu siswa untuk belajar skilif				✓
No	Butir Pernyataan	1	2	3	4																																																																							
1	Isi LKS sesuai materi yang terandung dalam Kompetensi Inti (KI)			✓																																																																								
2	Isi LKS mengandung jbaran yang mendukung pencapaian Kompetensi Dasar (KD)			✓																																																																								
3	Isi LKS sesuai dengan Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) dalam silabus			✓																																																																								
4	Isi LKS dapat meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor siswa			✓																																																																								
5	Pertanyaan dalam LKS mencerminkan jbaran yang mendukung tujuan pembelajaran			✓																																																																								
6	Isi LKS sesuai dengan materi terkait			✓																																																																								
7	Pertanyaan dalam LKS mampu membantu siswa untuk memahami materi dengan baik			✓																																																																								
8	Pertanyaan dalam LKS mampu mengarahkan siswa untuk mengaitkan teori dan konsep dalam kehidupan sehari-hari			✓																																																																								
9	Pertanyaan dalam LKS mengarahkan siswa untuk belajar mandiri dan mencari sumber sebanyak-banyaknya yang relevan dengan materi yang diajarkan				✓																																																																							
10	Pertanyaan dalam LKS membantu siswa menemukan konsep dimulai dari konsep yang paling dasar			✓																																																																								
11	Pertanyaan dalam LKS membantu siswa untuk belajar skilif				✓																																																																							
12	Pertanyaan dalam LKS menuntun siswa berpikir kritis				✓																																																																							
13	Pertanyaan dalam LKS membantu siswa menganalisis suatu masalah terkait dengan materi yang diajarkan				✓																																																																							
14	Gambar dalam LKS mendukung pemahaman konsep				✓																																																																							
15	Ilustrasi yang disajikan dalam LKS mengarahkan siswa menjawab pertanyaan dengan benar			✓																																																																								
16	Ilustrasi yang disajikan dalam LKS sesuai dengan sub pokok bahasan yang akan dipelajari			✓																																																																								
17	Letak dan simbol yang digunakan sesuai dengan materi dan konsep terkait			✓																																																																								
18	Pertanyaan disajikan secara runtut untuk membangun konsep materi			✓																																																																								
19	Pertanyaan disajikan secara jelas dan mudah dipahami			✓																																																																								
20	Gambar pada LKS mudah dipahami			✓																																																																								
21	Ilustrasi dalam LKS mudah dipahami			✓																																																																								
22	Sistematis penulisan konsep pada setiap bagian			✓																																																																								
23	Bahasa yang digunakan dalam LKS mudah untuk dipahami			✓																																																																								
24	Layout dalam LKS terlihat menarik			✓																																																																								
25	Jenis huruf yang digunakan sesuai standar penulisan LKS sehingga dapat terlihat dengan jelas			✓																																																																								
26	Ukuran huruf yang digunakan sesuai standar penulisan LKS sehingga dapat terlihat menarik			✓																																																																								
27	Warna huruf yang digunakan sesuai standar penulisan LKS sehingga dapat terlihat dengan jelas			✓																																																																								
28	Cover yang digunakan terlihat menarik		✓																																																																									
Nama: <i>Pakdi Suwanto</i> Jakarta, <i>30 Mei</i> 2015 Peneliti: <i>Pakdi Suwanto</i>																																																																												

Lampiran 11. Lembar Kuisisioner Uji Coba Lapangan

KUISISIONER UJI COBA LKS					
Responden Siswa					
Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Pola Pembelajaran Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) pada Materi Fisika Optik di SMA					
Nama	: Rizki Periwati Darsani				
Kelas	: X IPA 5				
Sekolah	: SMA 77				
Mohon memberikan tanda (√) pada salah satu kolom disetiap pernyataan di bawah ini sesuai dengan pendapat Anda. Angka pada masing-masing kolom menyatakan:					
Keterangan:					
1 = Sangat Tidak Setuju					
2 = Tidak Setuju					
3 = Setuju					
4 = Sangat Setuju					
No	Butir Pernyataan	1	2	3	4
1	Isi LKS sesuai dengan materi terkait			√	
2	Pertanyaan dalam LKS membantu Anda memahami materi dengan baik			√	
3	Pertanyaan dalam LKS mampu mengarahkan Anda untuk mengaitkan teori dan konsep dalam kehidupan sehari-hari			√	
4	Pertanyaan dalam LKS mengarahkan Anda untuk belajar mandiri dan mencari sumber sebanyak-banyaknya yang relevan dengan materi yang diajarkan			√	
5	Pertanyaan dalam LKS membantu Anda menemukan konsep dimulai dari konsep yang paling dasar			√	
6	Pertanyaan dalam LKS membantu Anda untuk belajar aktif			√	
7	Pertanyaan dalam LKS menuntun Anda berpikir kritis			√	
8	Pertanyaan dalam LKS membantu Anda menganalisis suatu masalah terkait dengan materi yang diajarkan			√	
9	Pertanyaan dalam LKS membuat Anda tertarik untuk mempelajari materi terkait			√	
10	Pertanyaan dalam LKS mempermudah Anda dalam mengerjakan soal-soal latihan lainnya terkait materi yang diajarkan			√	
11	Gambar dalam LKS mendukung pemahaman konsep			√	
12	Ilustrasi yang disajikan dalam LKS mengarahkan Anda menjawab pertanyaan dengan benar				√
13	Ilustrasi yang disajikan dalam LKS sesuai dengan sub pokok bahasan yang akan dipelajari				√
14	Teknik dan simbol yang digunakan sesuai dengan materi dan konsep terkait				√
15	Pertanyaan disajikan secara runtut untuk membangun konsep materi				√
16	Pertanyaan disajikan secara jelas dan mudah dipahami				√
17	Gambar pada LKS mudah dipahami				√
18	Ilustrasi dalam LKS mudah dipahami				√
19	Sistematika penulisan konsisten pada setiap bagian				√
20	Bahasa yang digunakan dalam LKS mudah untuk dipahami				√
21	Layout dalam LKS terlihat menarik				√
22	Jenis huruf yang digunakan sesuai standar penulisan LKS sehingga dapat terlihat dengan jelas				√
23	Ukuran huruf yang digunakan sesuai standar penulisan LKS sehingga dapat terlihat menarik				√
24	Warna huruf yang digunakan sesuai standar penulisan LKS sehingga dapat terlihat dengan jelas				√
25	Cover yang digunakan terlihat menarik				√
Saran: Isi LKS lebih baik dengan menggunakan gambar					
Jakarta, 12 Mei 2015					
Responden,					
					

Lampiran 12. Surat Telah Melakukan Penelitian

	PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBU KOTA JAKARTA DINAS PENDIDIKAN
	SMA NEGERI 77 Jalan Cempaka Putih Tengah 17 Telp. 4243119 Fax. 4252864 JAKARTA PUSAT
	Kode Pos : 10510

SURAT KETERANGAN
Nomor : 324/-1.851.62

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah SMAN 77 Jakarta menerangkan bahwa :

Nama : Windy Widyarti Rahayu
No. Registrasi : 3215116250

Berdasarkan surat dari Pembantu Dekan I Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta Tanggal 6 Februari 2015, Nomor : 101/6.FMIPA/DT/2015, Hal : Permohonan izin Penelitian, dengan ini menyatakan bahwa nama yang tersebut diatas telah melakukan penelitian di sekolah kami pada tanggal 27 April – 22 Mei 2015.

Surat Keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 20 Mei 2015
Kepala Sekolah



Gatot Handoyo, S.Pd
NIP. 196904111992011001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Falkutas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Windy Widyarti Rahayu

No. Regritasi : 3215116250

Jurusan : Fisika

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) pada Pokok Bahasan Alat-alat Optik di SMA**”:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan April - Mei 2015
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain atau jiplakan karya tulis dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Pada pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya tidak benar.

Jakarta,
Yang membuat pernyataan,

Windy Widyarti Rahayu

No. Reg: 3215116250

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Windy Widyarti Rahayu. Dilahirkan di Kuningan pada tanggal 6 Januari 1993. Anak dari pasangan alm. Bapak Nana Suhana dan Ibu Maya Tumaya. Penulis adalah anak ketiga dari 3 bersaudara. Bertempat tinggal di Jalan Melati 3 No. 121, Perumnas Ciporang Kuningan, Jawa Barat.

Riwayat Pendidikan. Pendidikan formal yang pernah di tempuh adalah: TK Mawar lulus tahun 1999, SD Negeri 1 Ciporang lulus tahun 2005, SMP Negeri 2 Kuningan lulus tahun 2008, SMA Negeri 2 Kuningan lulus tahun 2011. Pada tahun yang sama

diterima di Universitas Negeri Jakarta melalui jalur UMB (Ujian Masuk Bersama) di jurusan Fisika UNJ.

Pengalaman Organisasi. Anggota Kesejahteraan Mahasiswa BEMJ Fisika UNJ periode 2012-2013.

Pengalaman Penelitian. Pada tahun 2015 penulis menjadi pemakalah pada acara Seminar Nasional Fisika (SNF) yang diselenggarakan di Universitas Negeri Jakarta dengan *paper* yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) pada Pokok Bahasan Alat-alat Optik di SMA”.

Pengalaman Lainnya. Asisten laboratorium pada mata kuliah Fisika Dasar I pada semester 101.