



**PENGEMBANGAN LKS IPA BERBASIS GAMBAR PROSES  
MATERI CAHAYA UNTUK SISWA SMP**

**TESIS**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Magister (S2) Pendidikan IPA  
dan mencapai gelar Magister (S2) Pendidikan

Oleh:

**Muh. Zainuri**  
**NIM. 150220104004**

**PROGRAM STUDI MAGISTER (S2) PENDIDIKAN IPA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**

**PERSEMBAHAN**

Tesis ini saya persembahkan untuk:

Mamik Islami Nurhidayati dan Zacky bersaudara.



**MOTO**

**MAN JADDA WAJADA**

Siapa bersungguh-sungguh pasti berhasil.

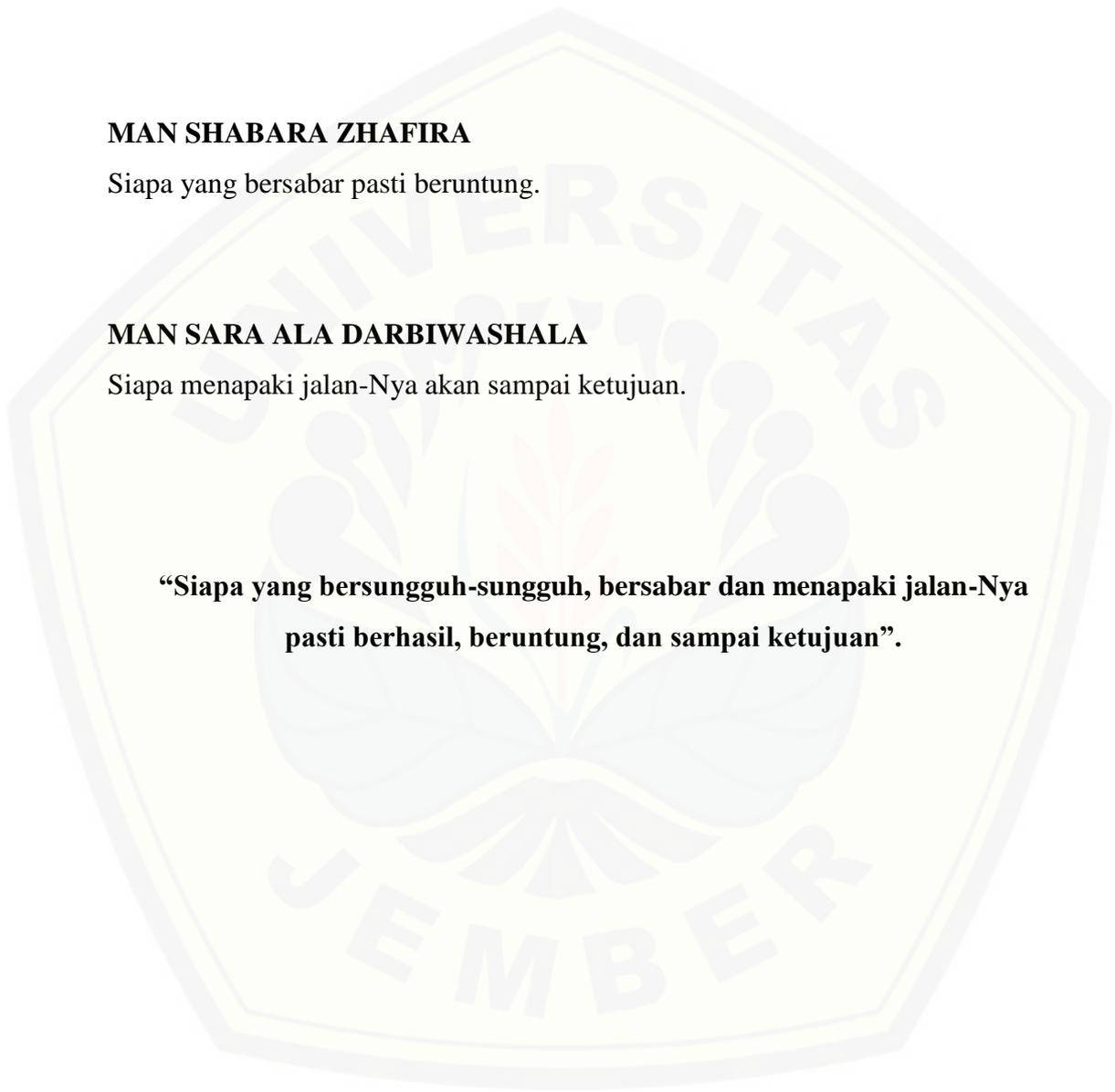
**MAN SHABARA ZHAFIRA**

Siapa yang bersabar pasti beruntung.

**MAN SARA ALA DARBIWASHALA**

Siapa menapaki jalan-Nya akan sampai ketujuan.

**“Siapa yang bersungguh-sungguh, bersabar dan menapaki jalan-Nya  
pasti berhasil, beruntung, dan sampai ketujuan”.**



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh. Zainuri

NIM : 150220104004

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Pengembangan LKS IPA Berbasis Gambar Proses Materi Cahaya Untuk Siswa SMP" hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juli 2017  
Yang menyatakan,

Muh. Zainuri  
NIM. 150220104004

**TESIS**

**PENGEMBANGAN LKS IPA BERBASIS GAMBAR PROSES  
MATERI CAHAYA UNTUK SISWA SMP**

Oleh

Muh. Zainuri  
NIM. 150220104004

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Supeno, S.Pd., M.Si

## RINGKASAN

**Pengembangan LKS IPA Berbasis Gambar Proses Materi Cahaya Untuk Siswa SMP**; Muh. Zainuri; 150220104004; 2017; 62 halaman; Program Studi Magister Pendidikan IPA konsentrasi IPA; Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama (SMP) hendaknya mendorong dan memfasilitasi siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sesuai filsafat konstruktivisme. Siswa diharapkan memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) melalui pembelajaran bermakna. Pembelajaran bermakna merupakan proses aktif membangun hubungan konseptual antara pengetahuan baru dan pengetahuan yang sudah ada (Glynn & Muth. 1994). Pembelajaran yang terpusat pada siswa (*student centered learning*) membutuhkan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi maupun karakteristik siswa. Kreativitas guru sebagai fasilitator pembelajaran diperlukan untuk memilih dan menyiapkan sumber belajar atau media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan dan kebutuhan siswa agar proses pembelajaran bermakna dapat berlangsung secara optimal.

Hakekat pembelajaran IPA merupakan proses dan produk yang berarti bahwa semua yang dipelajari dalam IPA selalu diperoleh melalui proses ilmiah (*saintific approach*) tentang penelaahan alam dan gejalanya untuk menghasilkan produk berupa fakta, konsep, prinsip, teori, dan hukum (Sund & Trowbridge, 1973). Pembelajaran IPA seharusnya mengedepankan IPA sebagai proses bukan hanya IPA sebagai produk. Secara lebih eksplisit, Lawson (1995) mengungkapkan bahwa mengajar IPA (sains) harus sebagaimana sains bekerja (*teach science as science is done*). Guru dituntut untuk memfasilitasi pembelajaran IPA melalui kegiatan nyata seperti uji coba, demonstrasi, atau praktikum, maka diperlukan media pembelajaran yang sesuai untuk mengatasi permasalahan dalam pembelajaran IPA tersebut. Penggunaan media pembelajaran memberi harapan untuk meningkatnya hubungan komunikasi dalam pembelajaran, sehingga dapat

berjalan lancar dengan hasil yang maksimal (Taufiq, *et al.*, 2014). Media pembelajaran yang dikembangkan melalui penelitian ini adalah media cetak berupa lembar kegiatan siswa (LKS) IPA. LKS diharapkan dapat memfasilitasi siswa untuk mempelajari IPA yang bersifat konkret maupun abstrak sesuai sifat IPA yaitu; obyektif, rasional, empirik, akurat dan koheren, valid dan reliabel, serta mempunyai generalisasi (Sutarto, 2003).

LKS IPA yang dikembangkan adalah LKS IPA berbasis gambar proses. LKS IPA berbasis gambar proses membantu siswa untuk dapat memahami konsep secara cepat dan efektif karena memperlihatkan hubungan, perbandingan, jumlah relatif, perkembangan, proses, klasifikasi, dan organisasi dalam IPA. LKS IPA berbasis gambar proses dapat berfungsi sebagai bahan telaah dan analisis dalam belajar IPA secara mandiri (individu maupun kelompok). LKS IPA berbasis gambar proses diharapkan dapat memfasilitasi siswa untuk lebih mudah menelaah materi yang harus dikuasai (dalam penelitian ini adalah materi tentang cahaya), sehingga terwujud pembelajaran IPA yang terpusat pada siswa (*student centered learning*).

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan pendidikan (*educational research and development*). Rancangan penelitian pengembangan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya ini terdiri dari tiga tahap yaitu; (1) tahap pendahuluan, (2) tahap perancangan, dan (3) tahap pengembangan (Sugiyono, 2011). Pada penelitian ini dikembangkan sebuah media pembelajaran berupa LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya untuk pembelajaran siswa di SMP. Subyek penelitian adalah siswa kelas VIII-E SMP Negeri 2 Silo sebanyak 34 siswa semester genap tahun pelajaran 2016/2017. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *random*, yaitu pengambilan sampel secara acak oleh peneliti (Sugiyono, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya untuk siswa SMP yang valid, praktis, dan efektif. LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya dinilai valid, jika minimal memenuhi kriteria “cukup valid”, sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya dinilai praktis, jika

keterlaksanaan pembelajaran minimal mencapai 80% dan mendapatkan penilaian angket respon pengguna minimal pada kriteria “cukup baik”. Serta LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya dinilai efektif, jika *N-gain* minimal memenuhi kriteria “sedang” dan ketuntasan belajar secara klasikal mencapai minimal 85%.

Berdasarkan hasil penelitian, analisis pengolahan data, dan pembahasan penelitian, didapatkan: (1) LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya memenuhi kriteria valid dengan rerata skor sebesar 4,18 dan layak digunakan untuk pembelajaran di Sekolah menengah pertama menurut penilaian ahli pendidikan IPA (*expert judgment*). Penilaian mencakup kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan, (2) LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya dapat digunakan dalam pembelajaran siswa di SMP dan memiliki kepraktisan berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran sebesar 82,35% dan respon positif dari guru dan siswa, dan (3) LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya yang dikembangkan memiliki keefektifan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Rerata *N-gain* nilai tes pemahaman konsep materi cahaya sebesar 0,628 pada kriteria sedang dan ketuntasan belajar siswa sebesar 85,3% dengan rerata nilai sebesar 77,26, serta retensi siswa sebesar 99,6% dengan kriteria sangat baik.

## PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas segala nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan LKS IPA Berbasis Gambar Proses Materi Cahaya Untuk Siswa SMP”. Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Magister (S2) pada Program Studi Magister Pendidikan IPA konsentrasi IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penulisan tesis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D selaku dekan FKIP Universitas Jember;
2. Prof. Dr. Sutarto, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Dr. Supeno, S.Pd., M.Si. Selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, tenaga, dan perhatian dalam penulisan tesis ini;
3. Drs. Putut Purwonodadi, S.Pd., M.Pd. selaku Kepala Sekolah SMPN 2 Silo yang telah memberi izin penelitian;
4. Prof. Dr. Indrawati, S.Pd dan Dr. Jekti Prihatin, M.Si selaku validator;
5. Mukhlis, S.Pd selaku guru IPA SMPN 2 Silo;
6. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu segala kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan dan kesempurnaan tesis ini sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis berharap semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi semua pembaca. Amin....

Jember, Juli 2017

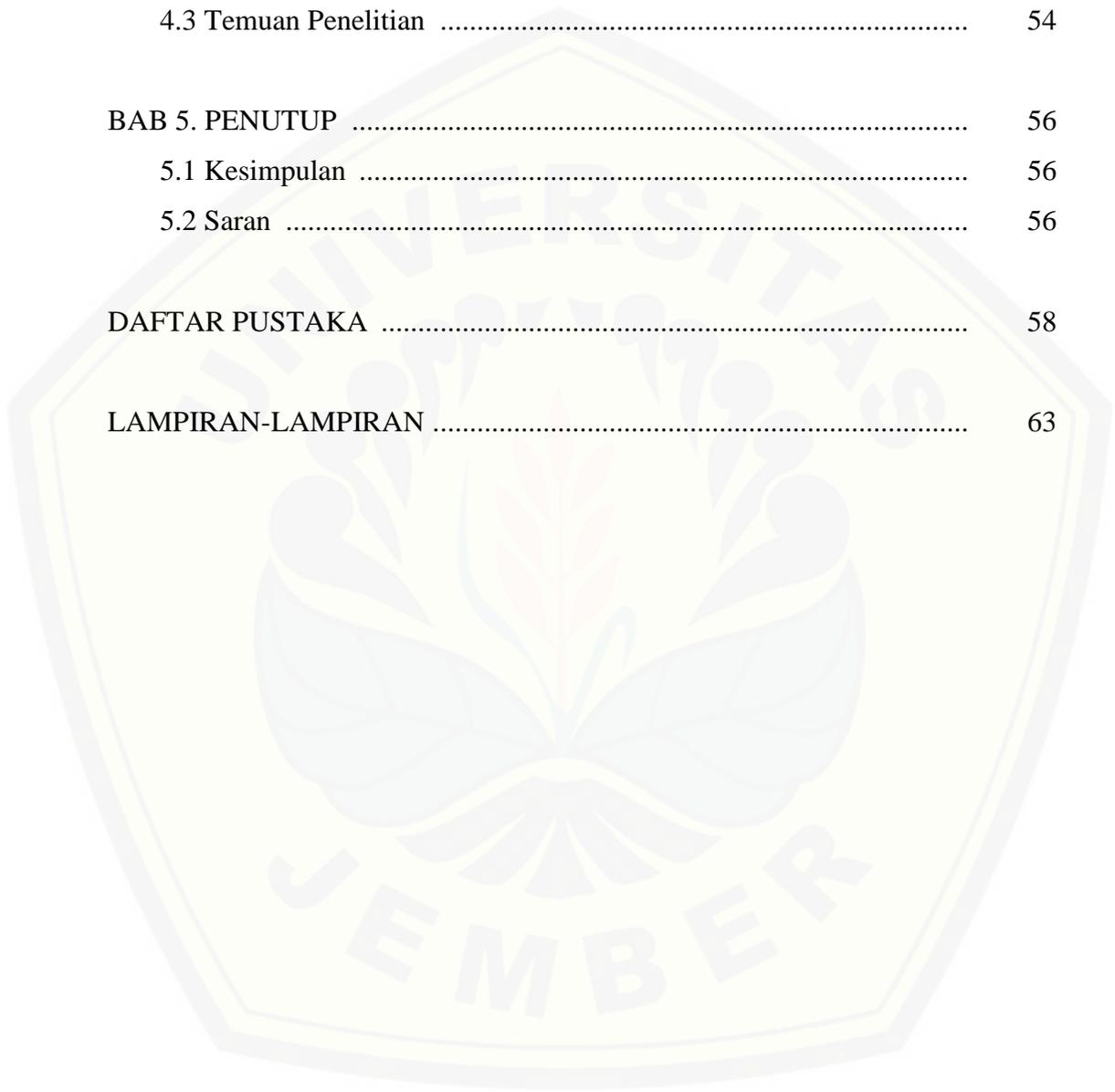
Penulis

**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ii
HALAMAN MOTO .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
RINGKASAN .....	vi
PRAKATA .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Hakekat Pembelajaran IPA .....	7
2.2 Teori Belajar .....	8
2.2.1 Teori Belajar Piaget .....	8
2.2.2 Teori Pemrosesan Informasi .....	9
2.2.3 <i>Dual Coding Theory</i> .....	11
2.3 Lembar Kerja Siswa (LKS) IPA .....	13
2.4 Gambar Proses .....	15
2.5 Kompetensi Materi Cahaya di SMP .....	17
2.6 LKS IPA Berbasis Gambar Proses Materi Cahaya .....	19
BAB 3. METODE PENELITIAN .....	20
3.1 Jenis Penelitian .....	20

3.2 Subyek, Tempat, dan Waktu Penelitian .....	20
3.3 Definisi Operasional Variabel .....	20
3.4 Rancangan Penelitian .....	21
3.4.1 Tahap Pendahuluan .....	21
3.4.2 Tahap Perancangan .....	22
3.4.3 Tahap Pengembangan .....	23
3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data .....	25
3.5.1 Tahap Pendahuluan .....	25
3.5.2 Tahap Perancangan .....	25
3.5.3 Tahap Pengembangan .....	26
3.6 Teknik Analisis Data .....	27
3.6.1 Analisis Hasil Studi Pendahuluan .....	27
3.6.2 Analisis Hasil Validasi .....	27
3.6.3 Analisis LKS IPA Berbasis Gambar Proses yang Praktis.....	28
3.6.4 Analisis Keefektifan LKS IPA Berbasis Gambar Proses.....	29
3.7 Indikator Keberhasilan Pengembangan Produk .....	30
<b>BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	32
4.1.1 Hasil Studi Pendahuluan .....	32
4.1.2 Hasil Validasi LKS IPA Berbasis Gambar Proses Materi Cahaya dan Instrumen Pendukungnya .....	36
4.1.3 Hasil Uji Coba I LKS IPA Berbasis Gambar Proses Materi Cahaya .....	41
4.1.4 Hasil Uji Coba II LKS IPA Berbasis Gambar Proses Materi Cahaya .....	42
4.2 Pembahasan .....	46
4.2.1 Deskripsi LKS IPA Berbasis Gambar Proses Materi Cahaya .....	46
4.2.2 Deskripsi LKS IPA Berbasis Gambar Proses Materi Cahaya yang Valid .....	48

4.2.3 Deskripsi LKS IPA Berbasis Gambar Proses Materi Cahaya yang Praktis .....	49
4.2.4 Deskripsi Keefektifan LKS IPA Berbasis Gambar Proses Materi Cahaya .....	51
4.3 Temuan Penelitian .....	54
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>56</b>
5.1 Kesimpulan .....	56
5.2 Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>58</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>63</b>



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Kompetensi Materi Cahaya di SMP .....	17
Tabel 2.2 Materi dan Uraian Submateri .....	18
Tabel 3.1 Jenis Data, Instrumen Pengumpul Data, dan Analisis Data .....	26
Tabel 3.2 Kriteria Penskoran Validasi LKS IPA Berbasis Gambar Proses.....	28
Tabel 3.3 Kriteria Penilaian LKS IPA Berbasis Gambar Proses yang Praktis .....	28
Tabel 3.4 Kriteria Tingkat Capaian <i>N-Gain</i> .....	29
Tabel 3.5 Kriteria Tingkat Capaian Retensi .....	30
Tabel 4.1 Hasil Validasi LKS IPA Berbasis Gambar Proses Materi Cahaya dan Instrumen Pendukungnya .....	36
Tabel 4.2 Revisi Hasil Validasi LKS IPA Berbasis Gambar Proses .....	37
Tabel 4.3 Hasil Rekapitulasi Angket Respon Siswa Pada Uji Coba I .....	41
Tabel 4.4 Revisi LKS IPA Berbasis Gambar Proses Berdasarkan Hasil Uji Coba I .....	42
Tabel 4.5 Hasil Rekapitulasi Angket Respon Siswa Pada Uji Coba II .....	43
Tabel 4.6 Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan LKS IPA Berbasis Gambar Proses .....	44
Tabel 4.7 Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>Retest</i> Pada Uji Coba II	45

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Skema <i>Dual Coding Theory</i> .....	12
Gambar 2.2 Diagram Alir Langkah Penyusunan LKS IPA Berbasis Gambar Proses .....	14
Gambar 3.1 Rancangan Pengembangan LKS IPA Berbasis Gambar Proses .....	22
Gambar 3.2 Desain Penelitian pada Uji Coba II .....	24
Gambar 4.1 Peta Konsep Materi Cahaya .....	35
Gambar 4.2 Revisi Cover LKS IPA Berbasis Gambar Proses .....	38
Gambar 4.3 Tampilan Bagian LKS IPA Berbasis Gambar Proses (Judul, Petunjuk Kegiatan, Tujuan, dan Kegiatan Siswa) ....	39
Gambar 4.4 Tampilan Bagian LKS IPA Berbasis Gambar Proses (Uji Kompetensi dan Kesimpulan) .....	40
Gambar 4.5 Rerata Skor Angket Respon Siswa Pada Uji Coba I .....	41
Gambar 4.6 Rerata Skor Angket Respon Siswa Pada Uji Coba II .....	44
Gambar 4.7 Rerata Nilai <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>Retest</i> Pada Uji Coba II ...	46

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Hasil Validasi LKS IPA berbasis Gambar Proses	
Materi Cahaya .....	63
Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	74
Lampiran 3. Lembar Soal Tes Pemahaman Konsep .....	85
Lampiran 4. Hasil Angket Respon Siswa Uji Coba I .....	90
Lampiran 5. Hasil Wawancara Uji Coba I .....	93
Lampiran 6. Hasil Observasi Uji Coba I .....	95
Lampiran 7. Hasil <i>Pretest</i> Uji Coba II .....	96
Lampiran 8. Hasil <i>Posttest</i> Uji Coba II .....	97
Lampiran 9. Hasil <i>Retest</i> Uji Coba II .....	98
Lampiran 10. Hasil Analisis <i>N-Gain</i> Uji Coba II .....	99
Lampiran 11. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Uji Coba II	100
Lampiran 12. Hasil Angket Respon Siswa Uji Coba II .....	103
Lampiran 13. Hasil Angket Respon Guru Uji Coba II .....	107
Lampiran 14. Hasil Wawancara Uji Coba II .....	108
Lampiran 15. Dokumen Penelitian .....	110
Lampiran 16. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian .....	113

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hakekat pembelajaran IPA merupakan proses dan produk yang berarti bahwa semua yang dipelajari dalam IPA selalu diperoleh melalui proses ilmiah (*saintific approach*) tentang penelaahan alam dan gejalanya untuk menghasilkan produk berupa fakta, konsep, prinsip, teori, dan hukum (Sund & Trowbridge, 1973; Trowbridge & Bybee, 1990; Foulds, 1996; Yadav & Misra, 2013). Pembelajaran IPA seharusnya mengedepankan IPA sebagai proses bukan hanya IPA sebagai produk. Secara lebih eksplisit, Lawson (1995) mengungkapkan bahwa mengajar IPA (*sains*) harus sebagaimana *sains* bekerja (*teach science as science is done*). Guru dituntut untuk memfasilitasi pembelajaran IPA melalui kegiatan nyata seperti uji coba, demonstrasi, atau praktikum.

Pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama (SMP) hendaknya mendorong dan memfasilitasi siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sesuai filsafat konstruktivisme. Siswa diharapkan memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) melalui pembelajaran bermakna. Pembelajaran bermakna merupakan proses aktif membangun hubungan konseptual antara pengetahuan baru dan pengetahuan yang sudah ada (Glynn & Muth, 1994). Pembelajaran bermakna harus didukung oleh media pembelajaran yang dapat merangsang dan mengaktifkan siswa dalam belajar mandiri (*student centered learning*). Kreativitas guru sebagai fasilitator pembelajaran diperlukan untuk memilih dan menyiapkan sumber belajar atau media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan dan kebutuhan siswa agar proses pembelajaran bermakna dapat berlangsung secara optimal (Jeffrey & Craft, 2004).

Kenyataan di lapangan, proses pembelajaran IPA terutama pada materi yang berkaitan dengan konsep (dalam hal ini fisika) masih fokus untuk mengejar ketuntasan materi dan penyelesaian soal. Alokasi waktu pembelajaran lebih banyak digunakan untuk melakukan perhitungan matematis daripada memahami gejala sains (IPA) dan hukum alam dengan nalar atau logika. Guru IPA sebagai

fasilitator pembelajaran, sering menemui berbagai kendala dalam memfasilitasi siswa untuk memahami konsep IPA. Berdasarkan studi lapangan, beberapa faktor penyebabnya antara lain perbedaan gaya belajar dan latar belakang siswa, sumber belajar yang tersedia, materi yang kompleks, dan banyaknya siswa dalam satu kelas. Berbagai upaya telah dilakukan guru untuk memperbaiki pembelajaran, namun masih belum dapat membuat prestasi belajar siswa maksimal. Prestasi belajar IPA terlihat dari nilai rata-rata Ujian Nasional tahun pelajaran 2014/2015. Nilai rata-rata IPA SMPN di Kabupaten Jember berada pada urutan 27 dari 38 Kabupaten/Kota di Jawa Timur, yaitu 63,09 di bawah nilai rata-rata propinsi sebesar 68,44 (Kemdikbud, 2015). Pada tahun pelajaran 2015/2016 rerata nilai Ujian Nasional secara nasional mengalami penurunan sebesar tiga digit dari tahun sebelumnya. Prestasi ini tentunya merupakan gambaran dari kondisi riil pembelajaran IPA di SMP.

Berdasarkan observasi di 14 SMPN wilayah timur Kabupaten Jember, pada proses pembelajaran guru masih dominan sedangkan siswa kurang mendapat akses untuk berkembang secara mandiri melalui pembelajaran bermakna. Guru belum memfasilitasi siswa untuk belajar secara mandiri. Hasil wawancara dan angket terhadap 30 guru IPA SMP di MGMP wilayah timur Kabupaten Jember, menunjukkan bahwa guru belum membuat bahan ajar sendiri dan masih menggunakan buku paket BSE atau Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang dibeli dari penerbit komersial. Menurut Prastowo (2013:18) dimungkinkan bahan ajar tersebut tidak kontekstual, tidak menarik, monoton, dan tidak sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa. Wawancara juga mengungkapkan kurangnya kesadaran guru akan pentingnya menyusun bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan, sarana, dan manfaatnya dalam pembelajaran. Guru menggunakan LKS komersial dengan alasan: 1) tidak perlu bersusah payah membuat dan menyusun LKS, 2) kurang menguasai pemrograman komputer yang berkaitan dengan pembuatan LKS, 3) memerlukan waktu lama dan konsentrasi untuk membuat LKS, 4) mengajar 24 jam/minggu sudah banyak menyita waktu dan tenaga, sehingga untuk membuat LKS sudah tidak memungkinkan.

Hasil wawancara dengan siswa SMP mengungkapkan bahwa siswa mengeluhkan tidak suka dengan pelajaran IPA, khususnya materi fisika, karena banyak hitungan dan rumus-rumus. Siswa menyatakan bahwa mereka lebih senang dengan materi IPA yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari (Santrock, 2013). Siswa yang kritis selalu bertanya dan ingin mendapat jawaban tidak dengan rumus, tapi dengan kaidah dan hukum alam yang logis dan praktis. Kenyataan ini, sesuai dengan ungkapan Marks & Eilks (2009) bahwa banyak pembelajaran IPA kurang mengaitkan materi yang dipelajari dengan fenomena dalam kehidupan nyata, sehingga siswa kurang berminat dalam pembelajaran. Siswa menginginkan pembelajaran yang tidak hanya mengedepankan penyelesaian soal dengan hitungan matematis, melainkan makna dari proses yang terjadi dalam mempelajari IPA (Trowbridge *et al.* 2000).

Faktor lain yang menyebabkan pembelajaran IPA kurang menarik bagi siswa karena keterbatasan peralatan laboratorium IPA yang dimiliki sekolah. Guru mengalami kesulitan untuk mengembangkan pembelajaran yang inovatif berbasis praktikum ataupun penyelidikan ilmiah. Hasil studi lapangan pada 14 SMPN di wilayah timur Kabupaten Jember, mengungkapkan bahwa 3 sekolah belum memiliki laboratorium dan 11 sekolah telah memiliki laboratorium, tetapi laboratorium tersebut tidak berfungsi secara maksimal. Beberapa hal yang menyebabkan laboratorium tidak berfungsi maksimal, antara lain; (1) digunakan sebagai ruang kelas, (2) tidak ada petugas laboratorium, (3) peralatan yang kurang lengkap, (4) dan kurangnya waktu pembelajaran, jika siswa harus ke laboratorium.

Berdasarkan kenyataan di atas, maka diperlukan media pembelajaran yang sesuai untuk mengatasi permasalahan dalam pembelajaran IPA tersebut. Penggunaan media pembelajaran memberi harapan untuk meningkatnya hubungan komunikasi dalam pembelajaran, sehingga dapat berjalan lancar dengan hasil yang maksimal (Taufiq, *et al.*, 2014). Media pembelajaran yang dikembangkan melalui penelitian ini adalah media cetak berupa LKS IPA berbasis gambar proses. LKS merupakan bagian dari perangkat pembelajaran yang digunakan guru dalam menyampaikan topik pembelajaran. LKS sendiri memuat pokok materi, langkah kerja, pertanyaan atau tugas untuk diselesaikan siswa. LKS diharapkan

dapat memfasilitasi siswa untuk mempelajari IPA yang bersifat konkret maupun abstrak sesuai sifat IPA yaitu; obyektif, rasional, empirik, akurat dan koheren, valid dan reliabel, serta mempunyai generalisasi (Sutarto, 2003).

Menurut teori *dual coding* siswa dapat belajar lebih baik ketika menggunakan media verbal dan nonverbal (teks dan gambar proses), karena informasi pembelajaran akan mudah terserap oleh siswa (Paivio, 2006). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan diagram/gambar memiliki prestasi lebih tinggi dibandingkan dengan belajar hanya menggunakan teks (Prasetyo, 2012). Gambar dapat dikembangkan sebagai media visual (dalam hal ini LKS berbasis gambar proses) untuk mendukung pembelajaran. Gambar proses IPA dapat dimaknai sebagai suatu media yang dapat digunakan untuk membantu siswa dalam memahami suatu proses kejadian (benda, keadaan, atau fenomena) IPA. Menurut Allan (2001) untuk merangsang memori siswa, maka diperlukan petunjuk yang efektif. Petunjuk yang efektif ini akan meningkatkan kemampuan siswa dalam mengingat pengetahuan yang pernah diterima beberapa waktu sebelumnya (yang dikenal dengan retensi). LKS IPA berbasis gambar proses diharapkan dapat menjadi petunjuk yang efektif dalam pembelajaran IPA.

Penyajian LKS dapat dikembangkan dengan inovasi agar menarik dan sesuai dengan kebutuhan siswa (Taufiq, *et al.*, 2014). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Devi (2008) menunjukkan bahwa penggunaan LKS (*worksheet*) melalui *pencil and paper task* dapat meningkatkan hasil belajar, keterampilan berpikir, serta keterampilan proses pada pembelajaran sifat koligatif larutan. Penggunaan LKS melalui kegiatan *lesson study* pada pembelajaran zoologi invertebrata dalam perkuliahan biologi dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa (Haryanti, *et al.*, 2013). LKS dalam bentuk CD yang berisi materi, simulasi, dan *link adress* internet yang disajikan oleh Alev (2010), bermanfaat dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika tetapi memiliki hambatan dalam mengembangkan keterampilan prosedural dan berhitung. Oleh karena itu, pengembangan LKS IPA berbasis gambar proses dalam penelitian ini mengarah pada media cetak yang menyajikan serangkaian gambar objek (benda, kejadian, atau fenomena alam), gambar-gambar dalam

rangkaian tersebut antara satu dengan lainnya selalu terlihat ada relatif perbedaan dalam hal (keadaan, kedudukan, bentuk, maupun kombinasinya) yang secara keseluruhan menggambarkan suatu tahapan kejadian yang runtut dalam suatu kesatuan yang utuh.

LKS IPA berbasis gambar proses yang dikembangkan memuat rangkaian gambar tentang proses kejadian yang dapat diukur atau didata untuk selanjutnya dapat dianalisis seperti dalam pelaksanaan praktik yang sesungguhnya. LKS IPA berbasis gambar proses membantu siswa untuk dapat memahami konsep secara cepat dan efektif karena memperlihatkan hubungan, perbandingan, jumlah relatif, perkembangan, proses, klasifikasi, dan organisasi dalam IPA. LKS IPA berbasis gambar proses dapat berfungsi sebagai bahan telaah dan analisis dalam belajar IPA secara mandiri (individu maupun kelompok). LKS IPA berbasis gambar proses diharapkan dapat memfasilitasi siswa untuk lebih mudah menelaah materi yang harus dikuasai (dalam penelitian ini adalah materi tentang cahaya), sehingga terwujud pembelajaran IPA yang terpusat pada siswa (*student centered learning*).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah:

- a. Bagaimanakah KS IPA berbasis gambar proses materi cahaya yang valid untuk siswa SMP?
- b. Bagaimanakah LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya yang praktis untuk siswa SMP?
- c. Bagaimanakah keefektifan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya untuk siswa SMP?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Secara umum tujuan penelitian ini adalah menghasilkan produk berupa LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya untuk siswa SMP. Berdasarkan rumusan masalah, maka secara khusus tujuan penelitian ini adalah:

- a. Mengkaji LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya yang valid untuk siswa SMP.

- b. Mengkaji LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya yang praktis untuk siswa SMP.
- c. Mengkaji keefektifan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya untuk siswa SMP.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini terdiri dari dua aspek yaitu manfaat teoretis dan manfaat praktis.

### a. Manfaat teoritis

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan informasi dalam pengembangan bahan ajar mata pelajaran IPA di SMP (dalam hal ini LKS) dengan mengedepankan kerja ilmiah (*saintific approach*), khususnya dalam menganalisis gambar proses kejadian IPA.

### b. Manfaat praktis

- 1) Bagi peneliti, peneliti akan mempunyai dasar-dasar kemampuan mengajar dan mengembangkan bahan ajar untuk mengarahkan pembelajaran IPA yang melatih siswa belajar mandiri/kelompok untuk meningkatkan keterampilan menganalisis melalui gambar proses kejadian IPA.
- 2) Bagi guru, guru memperoleh variasi media dan bahan ajar berupa LKS IPA berbasis gambar proses yang sesuai dengan kebutuhan siswa, serta untuk memudahkan penyampaian materi (fakta, konsep, teorema, dan hukum) IPA.
- 3) Bagi siswa, menjadikan pembelajaran lebih menyenangkan dan bermakna, karena siswa lebih mudah memahami materi (fakta, konsep, teorema, dan hukum) IPA secara mandiri/kelompok melalui gambar proses IPA, sehingga terwujud pembelajaran IPA yang berpusat pada siswa (*student center learning*).
- 4) Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai rujukan atau masukan untuk penelitian lanjutan guna mendapatkan bahan ajar IPA berbasis gambar proses materi cahaya untuk siswa SMP yang lebih baik.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Hakekat Pembelajaran IPA

IPA berhakekat pada proses dan produk, sehingga yang dipelajari dalam IPA selalu diperoleh melalui proses ilmiah tentang penelaahan alam dan gejalanya untuk menghasilkan produk IPA yang berupa fakta, konsep, prinsip, teori, dan hukum (Sund & Trowbridge: 1973; Trowbridge & Bybee. 1990; Foulds. 1996; Yadav & Misra. 2013). Proses dalam mempelajari IPA merupakan proses ilmiah yang memerlukan tahapan, yaitu: 1) mengidentifikasi dan merumuskan masalah (*starting the problem*); 2) merumuskan hipotesis (*formulating a hypothesis*); 3) merancang eksperimen (*designing and experiment*); 4) melakukan pengamatan (*making observation*); 5) mencatat data eksperimen (*recording data from the experiment*); 6) uji hipotesis (*confirming the hypothesis*); dan 7) membuat kesimpulan (*forming conclusions*) (Trowbridge *et al.* 1990). Pembelajaran IPA hendaknya dilakukan dengan mengedepankan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam memahami fakta, konsep, prinsip, teori, hukum, dan yang lain (sebagai produk IPA) yang baik.

Berdasar pandangan bahwa IPA merupakan ilmu, karena: (1) IPA bersifat obyektif, rasional, empirik, akurat dan koheren, valid dan reliabel, serta mempunyai generalisasi, (2) bahasan IPA bersifat konkret maupun abstrak, bahasan IPA bersifat konkret misalnya benda yang mempunyai massa atau volume dapat diukur secara langsung, dan bahasan IPA bersifat abstrak misalnya gejala atau fenomena yang tidak dapat diukur secara langsung seperti listrik dan cahaya, tetapi dampak yang ditimbulkannya dapat terukur, dan (3) IPA bersifat induktif, karena produk IPA dibangun dari kajian kejadian-kejadian khusus untuk digeneralisasi menjadi ketentuan umum (Fensham, *et al.*, 1994; Sutarto, 2003). Uraian sifat-sifat IPA ini memperkuat bahwa pelaksanaan pembelajaran IPA perlu didukung dengan kegiatan nyata seperti (praktikum, demonstrasi, uji coba, dan sejenisnya) atau pemodelan lain yang dapat menunjukkan proses kejadian IPA.

Pandangan pembelajaran yang berpusat pada guru atau *teaching centered learning* (TCL) telah lama bergeser ke pembelajaran yang berpusat pada siswa atau dikenal dengan pendekatan *student centered learning* (SCL) (Hickey, *et al.*, 2001). Menurut Cubukcu (2012) pembelajaran yang berpusat pada siswa merupakan pembelajaran yang memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk bertanggung jawab terhadap kepentingan, tuntutan, dan kebutuhan siswa itu sendiri. Menurut Schreurs & Dumbraveanu (2014), pendekatan SCL adalah strategi yang mencakup pembelajaran aktif, siswa memecahkan masalah, menjawab pertanyaan, merumuskan pertanyaan dari mereka sendiri, mendiskusikan, menjelaskan, debat atau bertukar pikiran selama pembelajaran.

Berdasarkan pada pergeseran pandangan di atas, maka pembelajaran IPA dengan SCL merupakan proses pembelajaran penelaahan materi IPA yang harus dikuasai siswa. Siswa dituntut lebih aktif (dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan atau proses yang harus dilakukan) serta dilaksanakan secara mandiri (individu maupun kelompok) dan guru berfungsi sebagai fasilitator. Pandangan ini memberikan gambaran bahwa pelaksanaan SCL bagi guru menjadi lebih berat didalam melakukan perencanaan pembelajaran dibanding implementasiya (guru berfungsi sebagai fasilitator). Guru harus membuat perencanaan dan menyiapkan media pembelajaran yang dapat digunakan siswa secara aktif dan mandiri dalam kegiatan pembelajaran IPA.

## **2.2 Teori Belajar**

### **2.2.1 Teori Belajar Piaget**

Konstruktivisme dalam pembelajaran sangat dipengaruhi oleh teori-teori perkembangan Piaget (Cahyo, 2013). Kajian Piaget berfokus pada pengalaman individu untuk membangun pengetahuan perseptual, konkret, dan abstrak. Pengetahuan jika dilihat dari perspektif Piaget merupakan proses konstruksi selama hidup melalui skema pengetahuan dan pengalaman baru. Originalitas Piaget (Dahar, 2011:133) mencakup: (a) pertanyaan harus dijawab secara ilmiah dan bukan spekulasi filosofis, (b) metode ilmiah terbaik adalah mengetahui

perkembangan dalam diri anak, (c) konstruktivisme merupakan hipotesis, dan (d) metode pengumpulan data merupakan contoh kreatif dalam sains.

Setiap individu memiliki perkembangan kognitif sesuai tingkatan usianya. Tingkatan perkembangan kognitif menurut Piaget (Dahar, 2011:136), yaitu: (a) sensorik motor (usia 0-2 tahun), (b) pra-operasional (2-7 tahun), (c) operasional konkret (7-11 tahun), dan (d) operasional formal (> 11 tahun). Menurut Goswami (2001) perkembangan kognitif siswa tidak selalu bertahap sesuai dengan Piaget, namun Santrock (2013) berpendapat bahwa teori Piaget ada yang benar meskipun perlu banyak revisi. Revisi teori Piaget oleh banyak ahli ditekankan pada bagaimana siswa memproses informasi melalui perhatian, memori, dan strategi. Subyek penelitian ini adalah siswa SMP kelas VIII yang termasuk pada operasional formal. Pada tingkatan kognitif ini seorang anak dianggap telah mampu menggunakan pikirannya secara baik dan mampu melakukan proses berfikir reflektif, ia mampu merefleksikan apa yang telah dilakukannya, bagaimana hal itu terjadi dan bagaimana hal tersebut dapat ditingkatkan menjadi lebih baik.

## **2.2.2 Teori Pemrosesan Informasi**

Teori pemrosesan informasi dipelopori oleh Robert Gagne, ia berasumsi bahwa pembelajaran merupakan faktor yang sangat penting dalam perkembangan siswa (Santrock, 2013). Pembelajaran merupakan keluaran pemrosesan informasi yang berupa kecakapan manusia. Pemrosesan informasi didasari oleh teori belajar kognitif Piaget dan berorientasi pada kemampuan siswa dalam memroses informasi yang dapat mempengaruhi kemampuannya. Pemrosesan informasi merujuk pada cara mengumpulkan atau menerima stimulus dari lingkungan, mengorganisasi data, memecahkan masalah, menemukan konsep dan menggunakan simbol verbal dan visual (Aminah, 2014). Penggunaan simbol verbal dan visual ini mendukung pada penggunaan gambar didalam pembelajaran.

Menurut Robert Gagne ada delapan fase pemrosesan informasi dalam pembelajaran, yaitu;

- a. Motivasi, yaitu fase awal memulai pembelajaran dengan adanya dorongan untuk melakukan suatu tindakan untuk mencapai tujuan (motivasi intrinsik dan ekstrinsik).
- b. Pemahaman, yaitu individu menerima dan memahami informasi yang diperoleh dari pembelajaran.
- c. Perolehan, yaitu individu memberikan makna/persepsi atas informasi yang diperoleh sehingga terjadi proses penyimpanan dalam memori siswa.
- d. Penahanan, yaitu menahan informasi/hasil belajar agar dapat digunakan untuk proses mengingat jangka panjang (*long time memory*).
- e. Ingatan kembali, yaitu mengeluarkan kembali informasi yang telah tersimpan jika ada rangsangan.
- f. Generalisasi, yaitu menggunakan hasil pembelajaran untuk keperluan tertentu.
- g. Perlakuan, yaitu perwujudan perubahan perilaku individu sebagai hasil dari pembelajaran.
- h. Umpan balik, yaitu individu memperoleh umpan balik (*feedback*) dari perilaku yang telah dilakukannya (Aminah, 2014).

Setelah siswa menyimpan informasi atau pengetahuan dan merepresentasikannya dalam memori, siswa dapat mengambil kembali beberapa informasi, tetapi juga dapat melupakan informasi tersebut. Menurut Schacter memori manusia tidak selalu menyimpan dan mengambil data seperti komputer, tetapi memori manusia juga dapat mendistorsi kejadian saat dia menyandikan dan menyimpan kesan dari realitas (Santrock, 2013). Siswa dapat melupakan informasi atau pengetahuan yang telah disimpan dalam memori saat mengalami *cue-dependent forgetting* yaitu suatu kegagalan dalam mengambil informasi karena kurangnya petunjuk pengambilan yang efektif. Gagasan *cue-dependent forgetting* dapat menjelaskan mengapa siswa mengalami kegagalan dalam mengambil fakta atau petunjuk yang diberikan untuk memanggil informasi/pengetahuan dalam memori (Willams & Zacks, 2001). Prinsip *cue-dependent forgetting* sesuai dengan teori interferensi yang menyatakan bahwa kita lupa bukan karena kehilangan memori dari tempat penyimpanan, tetapi

karena ada informasi lain yang menghambat upaya kita untuk mengingat informasi yang kita inginkan. Menurut *decay theory*, berlalunya waktu juga dapat menyebabkan kita melupakan memori atau disebut *transience* (Santrock, 2013).

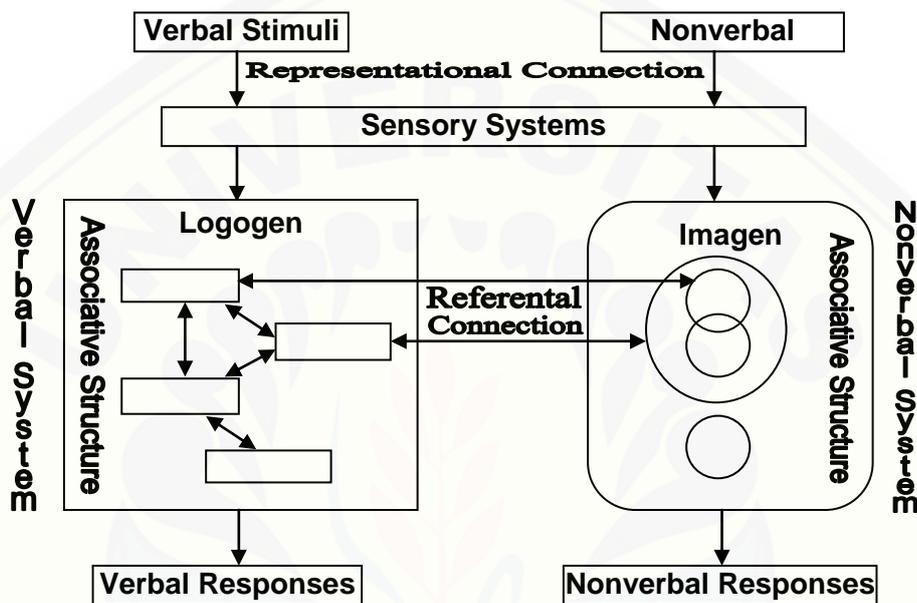
Informasi atau pengetahuan dapat diingat kembali dan dikeluarkan jika menemui rangsangan (Santrock, 2013). Faktor yang mempengaruhi pengambilan informasi/pengetahuan adalah petunjuk yang efektif yang digunakan untuk merangsang memori siswa (Allan, *et al.*, 2001). Petunjuk yang efektif ini akan meningkatkan kemampuan siswa dalam mengingat pengetahuan yang pernah diterima beberapa waktu sebelumnya (yang dikenal dengan retensi). Retensi merupakan kemampuan mengingat pengetahuan setelah selang waktu tiga minggu (Djubaedah, 2013), sedangkan Utami, *et al.*, (2015) melakukan tes retensi setelah dua minggu. Berdasarkan kedua pendapat tersebut, maka pada penelitian ini tes retensi dilakukan setelah tiga minggu dari pelaksanaan *posttest*.

### 2.2.3 Dual Coding Theory

Menurut Paivio, (2006), *dual coding theory* menyatakan bahwa informasi yang diterima seseorang diproses melalui salah satu dari dua *channel*, yaitu *channel* verbal seperti teks dan suara, dan *channel* visual (*non verbal image*) seperti diagram, gambar, dan animasi. Kedua *channel* ini dapat berfungsi baik secara independen, secara paralel, atau secara terpadu. *Channel* verbal memroses informasi secara berurutan sedangkan *channel* non verbal memroses informasi secara bersamaan. Contohnya informasi yang disampaikan menggunakan kata-kata atau verbal dan ilustrasi yang relevan memiliki kecenderungan lebih mudah dipelajari dan dipahami dari pada informasi yang menggunakan teks saja, suara saja, perpaduan teks dan suara, atau ilustrasi saja.

Aktivitas berpikir dimulai ketika sistem *sensory memory* menerima rangsangan dari lingkungan, baik berupa rangsangan verbal maupun rangsangan nonverbal. Hubungan-hubungan representatif (*representational connection*) terbentuk untuk menemukan *channel* yang sesuai dengan rangsangan yang diterima. Pada *channel* verbal, representasi dibentuk secara urut dan logis, sedangkan dalam *channel* nonverbal, representasi dibentuk secara holistik.

Sebagai contoh; mata, hidung, dan mulut dapat dipandang secara terpisah, tetapi dapat juga dipandang sebagai bagian dari wajah. Representasi informasi yang diproses melalui *channel* verbal disebut *logogen* sedangkan representasi informasi yang diproses melalui *channel nonverbal* disebut *imagen*. Skema *dual coding theory* terlihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Skema *Dual Coding Theory* (Paivio, 2006)

Teori *dual coding* menyiratkan bahwa seseorang akan belajar lebih baik ketika media belajar yang digunakan merupakan perpaduan yang tepat dari *channel verbal* dan *nonverbal* (Najjar, 1995). Sejalan dengan pernyataan tersebut, maka ketika media belajar yang digunakan merupakan media verbal dan nonverbal (teks dan gambar proses), diharapkan berdampak pada kemudahan informasi yang disampaikan dapat terserap dengan mudah oleh siswa. Penelitian yang dilakukan Prasetyo (2012) mengungkapkan bahwa kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan diagram/gambar memiliki prestasi lebih tinggi dibandingkan dengan yang hanya belajar dengan menggunakan teks. *Dual coding theory* berkaitan dengan bagaimana seseorang memroses suatu informasi baru. Teori ini mendukung pendapat bahwa seseorang belajar dengan cara

menghubungkan pengetahuan yang baru dengan pengetahuan lama yang dimiliki sebelumnya (*prior knowledge*).

## 2.3 Lembar Kerja Siswa (LKS) IPA

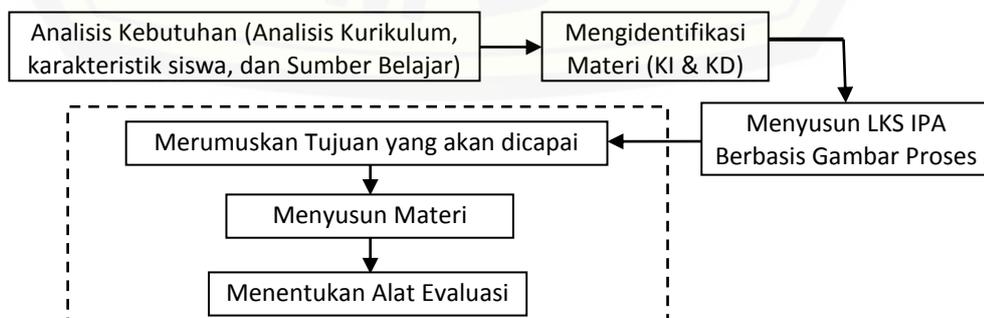
Kegiatan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered learning*) memerlukan media pembelajaran yang dapat digunakan secara mandiri. Menurut Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi (2010), media pembelajaran merupakan alat atau bahan untuk menyampaikan informasi pembelajaran kepada siswa. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan secara mandiri yang sesuai dengan filsafat konstruktivisme adalah lembar kerja siswa (LKS). LKS merupakan jenis *hand out* yang dimaksudkan untuk membantu siswa belajar secara terarah dan mandiri. Firdaus (2011) mendefinisikan LKS sebagai lembar kerja yang berisi pedoman bagi siswa untuk melakukan kegiatan yang dilakukan siswa agar memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang perlu dikuasainya. LKS merupakan suatu sumber belajar yang dapat dikembangkan oleh guru, disusun dan dikembangkan sesuai dengan kondisi dan situasi kegiatan pembelajaran yang akan dihadapi. LKS juga merupakan media pembelajaran, karena dapat digunakan secara bersama dengan sumber belajar yang lain dan merupakan langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas (Depdiknas, 2008). Tugas atau kegiatan dalam LKS harus jelas pencapaian kompetensi dasarnya.

Menurut Prastowo, (2013:70) LKS merupakan jenis bahan ajar cetak berupa lembaran-lembaran kertas berisi materi pokok dan petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang mengacu pada kompetensi yang harus dicapai. LKS yang baik memenuhi kriteria: (1) mengacu pada pencapaian sebuah kompetensi dasar yang harus dicapai oleh siswa (KI dan KD) atau LKS harus memperhatikan kelayakan isi, (2) berisi informasi, pesan, dan pengetahuan yang dituangkan dalam bentuk tulisan kepada pembaca secara logis, mudah dipahami sesuai dengan tahapan perkembangan kognitif siswa, artinya LKS harus memperhatikan komponen kebahasaan, (3) berisi tugas-tugas yang diberikan kepada siswa dalam LKS dapat berupa tugas-tugas teoritis dan/atau tugas-tugas praktis, (4) secara fisik tersaji dalam wujud tampilan yang menarik. Jadi LKS adalah suatu bahan ajar

cetak yang tersaji dalam wujud menarik, memuat materi pokok, langkah kerja, dan pertanyaan atau tugas untuk diselesaikan siswa.

Tujuan dikembangkan LKS adalah: (a) membantu siswa menemukan konsep, (b) membantu siswa menerapkan dan mengintegrasikan konsep yang ditemukan, (c) penuntun belajar siswa, (d) penguatan konsep yang telah dimiliki siswa, dan (e) sebagai petunjuk praktikum (Prastowo, 2013:209-211). LKS yang dikembangkan pada penelitian ini menyajikan informasi berupa materi pokok, tujuan, isi, dan evaluasi yang penyajiannya mengacu pada kompetensi yang telah ditetapkan dalam kurikulum. LKS IPA berbasis gambar proses mengajak siswa untuk mencari tahu berdasarkan gambar proses dari fenomena/kejadian alam atau siswa melanjutkan gambar proses tentang konsep yang sedang dipelajari. LKS merupakan suatu jenis bahan ajar, dalam penyusunannya juga mengikuti prinsip-prinsip, yaitu: (a) relevansi materi sesuai kompetensi dalam kurikulum, (b) sesuai karakteristik dan kebutuhan siswa, (c) memberikan kemudahan kepada siswa dalam memahami materi, (d) kesederhanaan dan ketegasan dalam penyajian, sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda, (e) keindahan tampilan, dan (f) komunikatif dalam penyampaian pesan (Kemdikbud, 2016).

Berdasarkan uraian LKS di atas, maka LKS IPA adalah suatu bahan ajar cetak yang tersaji dalam wujud menarik dalam memuat materi pokok IPA, langkah kerja, dan pertanyaan atau tugas untuk diselesaikan siswa. Secara garis besar langkah-langkah pengembangan LKS IPA berbasis gambar proses meliputi: (1) analisis kebutuhan (termasuk analisis kurikulum, analisis karakteristik siswa, dan analisis sumber belajar), (2) identifikasi materi, dan (3) penyusunan LKS IPA berbasis gambar proses (Prastowo, 2013), sebagaimana terlihat pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2** Diagram Alir Langkah Penyusunan LKS IPA Berbasis Gambar Proses (diadaptasi dari Prastowo, 2013)

## 2.4 Gambar Proses

Gambar adalah tiruan barang (orang, binatang, tumbuhan, dan sebagainya) yang dibuat dengan coretan pensil dan sebagainya pada kertas dan sebagainya (KBBI: 2006). Gambar termasuk media grafis yang berupa rangkaian dari titik-titik, garis-garis, tulisan-tulisan, atau simbol visual yang lain dengan maksud untuk mengikhtisarkan, menggambarkan, dan merangkum suatu ide, atau data kejadian yang dapat dinikmati dengan menggunakan indra pengelihatan (Tegeh, 2008). Jadi, gambar merupakan tampilan visual tiruan yang dapat digunakan untuk mengekspresikan, menjelaskan, menginformasikan objek (keadaan, benda, kejadian, dan sejenisnya) yang dituangkan dalam bidang dua dimensi (lembaran kertas, papan, atau layar) yang dapat ditangkap dengan indra pengelihatan.

Gambar dapat dikembangkan sebagai media untuk mendukung pembelajaran (media gambar). Gambar termasuk media visual yang dapat: (1) memudahkan pemahaman terhadap suatu materi pelajaran yang rumit atau kompleks, (2) menyuguhkan elaborasi yang menarik tentang struktur atau organisasi suatu hal, sehingga dapat memperkuat ingatan, (3) menumbuhkan minat siswa, dan (4) memperjelas hubungan antara isi materi pembelajaran dengan dunia nyata (Arsyad, 2007). Kelebihan media gambar diantaranya: (1) bersifat konkret, gambar lebih realistis menunjukkan pokok masalah dibandingkan dengan media verbal, (2) dapat mengatasi batasan ruang dan waktu, (3) dapat mengatasi keterbatasan pengamatan, (4) dapat memperjelas suatu masalah, dalam bidang apa saja, dan (5) murah harganya, mudah didapatkan, dan digunakan.

Kata “proses” dapat dimengerti, antara lain: sebagai runtunan perubahan (peristiwa) dalam perkembangan atau rangkaian tindakan, pembuatan, atau pengolahan yang menghasilkan produk (KBBI: 2006). Proses sebagai kata kerja .... *a series of actions or steps taken in order to achieve a particular end*. Selanjutnya *a series of actions that you take in order to achieve a result* (Anderson, 2012). Selanjutnya proses dalam hal ini dimaknai sebagai suatu rangkaian tahapan kejadian (relatif kecil) yang runtut dan utuh tentang terjadinya perubahan suatu keadaan (benda, kejadian, atau fenomena) yang relatif kompleks.

Berdasarkan uraian tentang pengertian gambar dan pengertian proses, munculah suatu pengertian tunggal (frase) yang didasari dengan dua pengertian tersebut, yaitu “Gambar Proses”. Gambar proses diidentikkan dengan bagan, yaitu suatu rangkaian gambar yang dapat memvisualisasikan suatu fakta pokok atau gagasan dengan cara yang logis, teratur, runtut, dan dapat membantu pembaca untuk memahami secara cepat, serta untuk memperlihatkan hubungan, perbandingan, jumlah relatif, perkembangan, proses, klasifikasi, dan organisasi (Arsyad, 2007). Bertolak dari pengertian gambar, pengertian proses, dan pengertian gambar proses, maka gambar proses dapat dimaknai sebagai serangkaian gambar objek (benda, kejadian, atau fenomena), gambar-gambar dalam rangkaian tersebut antara satu dengan lainnya selalu terlihat ada relatif perbedaan dalam hal (keadaan, kedudukan, bentuk, maupun kombinasinya) yang secara keseluruhan menggambarkan suatu tahapan kejadian yang runtut dalam suatu kesatuan yang utuh.

Gambar proses IPA dalam pembelajaran dimaknai sebagai media pembelajaran atau sebagai media untuk membantu guru dalam menjelaskan suatu proses kejadian (benda, keadaan, fenomena) IPA di depan kelas atau dalam kelompok belajar. Paradigma pembelajaran abad 21 menyatakan bahwa pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru atau *teacher center learning (TCL)*, tetapi pembelajaran berpusat pada siswa atau *student center learning (SCL)*. Gambar proses yang berfungsi sebagai pemicu, pembangkit, fasilitas, dan sejenisnya agar siswa lebih mudah dalam menelaah materi yang harus dikuasai secara mandiri (individu maupun kelompok). Pembelajaran IPA dengan gambar proses merupakan pembelajaran yang diharapkan dapat memicu, membangkitkan, memfasilitasi, dan sejenisnya agar siswa dapat lebih mudah dalam menelaah materi ajar yang harus dikuasai, baik secara individu maupun kelompok.

Gambar proses dalam LKS IPA perlu dikemas sebagai rangkaian gambar bermakna, yang memuat rangkaian gambar cerita proses kejadian IPA, yang setiap gambar kejadiannya ada beberapa hal yang dapat diukur atau didata dan begitu pula gambar-gambar selanjutnya, sehingga berdasarkan gambar pada setiap tahap/urutan dan data yang diperoleh secara keseluruhan dapat dianalisis seperti

dalam melaksanakan praktik sesungguhnya (praktikum atau demonstrasi). Gambar proses dapat berfungsi sebagai bahan telaah dan analisis dalam belajar secara mandiri (individu maupun kelompok).

## 2.5 Kompetensi Materi Cahaya di SMP

Cakupan materi cahaya pada jenjang SMP/MTs dipelajari di kelas VIII semester genap. Siswa harus menguasai materi ini sesuai dengan kompetensi yang diharapkan. Kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), materi cahaya, dan submateri cahaya disajikan pada Tabel 2.1

**Tabel 2.1** Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, Materi, Submateri

Kopetensi Inti	Kompetensi Dasar	Materi	Submateri
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata	3.6 Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan, serta aplikasinya untuk menjelaskan penglihatan manusia, struktur mata pada hewan, dan prinsip kerja alat optik.	Cahaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hukum pemantulan cahaya dan cermin datar</li> <li>• Cermin cekung, dan cembung</li> <li>• Hukum pembiasan cahaya</li> <li>• Lensa cembung dan cekung</li> </ul>
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori	4.5 Membuat laporan hasil penyelidikan tentang pembentukan bayangan pada cermin dan lensa.		

Berdasarkan Tabel 2.1 di atas, kompetensi dasar (KD) yang harus dikuasai oleh siswa SMP dapat diketahui dengan cara mencocokkan kata kerja pada Taksonomi Bloom revisi Krathwohl (2002). Pada KD 3.6 memuat kata kerja ‘mendiskripsikan’, menurut KBBI ‘mendeskripsikan’ mempunyai persamaan ‘menggambarkan atau memaparkan’. ‘Menggambarkan’ didalam Taksonomi Bloom revisi Krathwohl (2002) berada pada tingkatan C3 (mengaplikasikan), artinya setelah mempelajari konsep/materi cahaya diharapkan siswa SMP/MTs dapat ‘mengaplikasikan’ dalam bentuk gambar (pada submateri pemantulan dan pembiasan). Siswa diharapkan dapat menggambarkan hukum pemantulan cahaya, pembentukan bayangan pada cermin (datar, cekung, dan cembung), dapat

menggambarkan hukum pembiasan cahaya, dan pembentukan bayangan pada lensa (cekung dan cembung). KD 4.5 memuat kata kerja ‘membuat’ yang didalam Taksonomi Bloom revisi Krathwohl (2002) berada pada tingkatan C6 (membuat), artinya setelah mempelajari konsep/materi cahaya diharapkan siswa SMP/MTs dapat melengkapi/menyelesaikan tugas yang berupa lembar kerja siswa (LKS) yang diberikan oleh guru.

Materi cahaya terdiri dari; (1) hukum pemantulan cahaya dan cermin datar, (2) Cermin cekung dan cermin cembung, (3) hukum pembiasan cahaya, (4) lensa cembung dan cekung. Materi cahaya dan uraian submateri disajikan Tabel 2.2.

**Tabel 2.2 Materi dan Uraian Submateri**

<b>Materi</b>	<b>Submateri</b>
Cahaya	1. Hukum Pemantulan Cahaya dan Cermin Datar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemantulan cahaya ada dua, yaitu pemantulan teratur dan pemantulan baur.</li> <li>• Bunyi dan gambar hukum pemantulan cahaya.</li> <li>• Menggambarkan bayangan pada cermin datar dengan menggunakan hukum pemantulan cahaya.</li> <li>• Sifat-sifat bayangan pada cermin datar.</li> <li>• Menghitung jumlah bayangan benda yang terletak pada dua buah cermin datar yang membentuk sudut <math>\alpha</math>.</li> </ul>
	2. Cermin Cekung, dan Cermin Cembung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagian-bagian pada cermin cekung dan cermin cembung.</li> <li>• Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung dan cermin cembung.</li> <li>• Menggambarkan bayangan pada cermin cekung dan cermin cembung dengan menggunakan sinar-sinar istimewa.</li> <li>• Sifat-sifat bayangan pada cermin cekung dan cermin cembung.</li> <li>• Rumus-rumus pada cermin cekung dan cermin cembung.</li> </ul>
	3. Hukum Pembiasan Cahaya <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembiasan cahaya pada medium kurang rapat kemedium lebih rapat.</li> <li>• Pembiasan cahaya pada medium lebih rapat kemedium kurang rapat.</li> <li>• Bunyi dan gambar hukum pembiasan cahaya.</li> </ul>
	4. Lensa Cembung dan Lensa Cekung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagian-bagian lensa cembung dan lensa cekung.</li> <li>• Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung dan lensa cekung.</li> <li>• Menggambarkan bayangan pada lensa cembung dan lensa cekung dengan menggunakan sinar-sinar istimewa.</li> <li>• Sifat-sifat bayangan pada lensa cembung dan lensa cekung.</li> <li>• Rumus-rumus pada lensa cembung dan lensa cekung.</li> </ul>

## 2.6 LKS IPA Berbasis Gambar Proses Materi Cahaya

LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya yang dikembangkan diharapkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student center learning*) sesuai dengan filsafat konstruktivisme. Menurut teori pemrosesan informasi belajar berorientasi pada kemampuan siswa dalam memproses informasi yang dapat mempengaruhi kemampuannya dalam mengumpulkan/menerima stimulus dari lingkungan, mengorganisasi data, memecahkan masalah, menemukan konsep dan menggunakan simbol verbal dan visual (*non verbal image*) seperti diagram, gambar, dan animasi. LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya menyajikan gambar proses kejadian IPA dari kehidupan nyata yang berkaitan dengan konsep cahaya.

Menurut Prasetyo (2012), pembelajaran menggunakan gambar berseri dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Proses analisis gambar berseri mendorong siswa untuk melakukan proses berpikir dalam mengidentifikasi, mendefinisikan, dan mencari informasi penyelesaian masalah melalui sumber bacaan (teks/gambar atau lainnya). LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya dapat dijadikan sebagai media pembelajaran melalui aktifitas menganalisis untuk memverifikasi pemahaman, menguji hipotesis, dan melakukan koreksi/evaluasi terhadap materi, seperti melengkapi gambar, menjelaskan gambar, melengkapi tabel, dan menyimpulkan gambar proses. Pembelajaran menggunakan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya diharapkan dapat mengembangkan kemampuan proses berpikir siswa dan meningkatkan hasil belajar siswa pada materi cahaya.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan pendidikan (*educational research and development*). Melalui penelitian ini dikembangkan sebuah media pembelajaran berupa LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya untuk pembelajaran siswa di SMP. Menurut Sugiyono (2011) metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk. Syarat untuk menghasilkan produk digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan keefektifan produk diketahui dari penelitian yang menguji keefektifan produk.

### 3.2 Subyek, Tempat, dan Waktu Penelitian

Subyek penelitian pada uji coba I (uji terbatas) sebanyak 10 siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Silo. Uji Coba II (uji kelas) pada siswa kelas VIII-E SMP Negeri 2 Silo sebanyak 34 siswa semester genap tahun pelajaran 2016/2017. Pengambilan sampel uji coba II dilakukan dengan teknik *random*, yaitu pengambilan sampel secara acak oleh peneliti (Sugiyono, 2011).

### 3.3 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel digunakan untuk menghindari perbedaan persepsi dalam penelitian ini. Adapun variabel dalam penelitian ini, yaitu LKS IPA Berbasis Gambar Proses materi cahaya dan Siswa SMP.

1. LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya adalah LKS IPA yang menyajikan serangkaian gambar pemodelan (obyek, benda, kejadian atau fenomena) yang relatif berbeda antara satu gambar dengan lainnya dalam hal (keadaan, kedudukan, bentuk, maupun kombinasinya), sehingga secara keseluruhan menggambarkan suatu tahapan yang runtut dan merupakan satu kesatuan yang utuh tentang kejadian/proses konsep cahaya.

2. Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) merupakan siswa yang berada di sekolah jenjang pendidikan dasar yang terdiri dari 3 tingkatan kelas dan ditempuh minimal selama 3 tahun serta merupakan kelanjutan dari pendidikan sekolah dasar (SD) yang ditempuh minimal selama 6 tahun. Siswa SMP berusia antara 12 – 15 tahun.

### **3.4 Rancangan Penelitian**

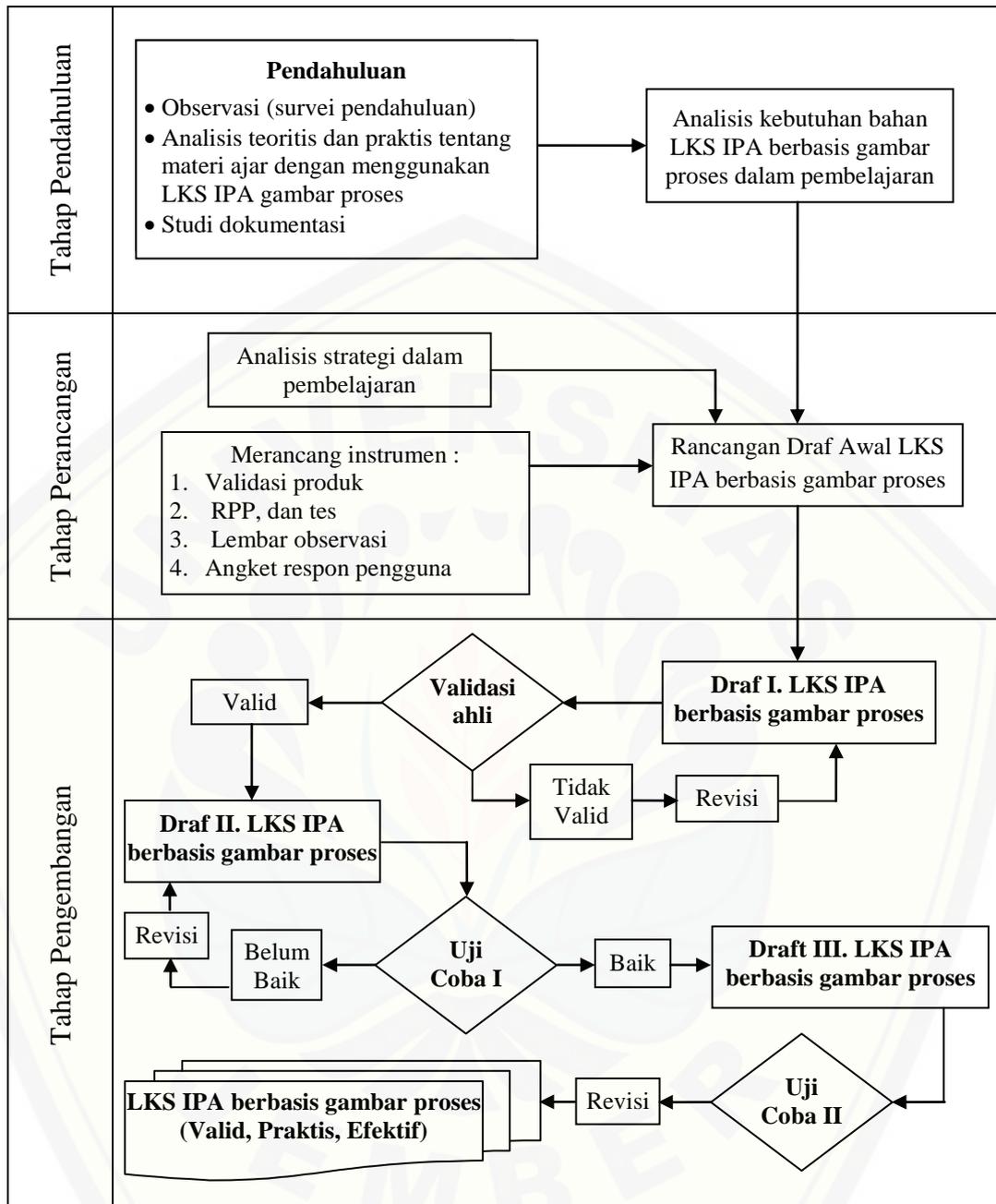
Rancangan penelitian pengembangan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya ini terdiri dari tiga tahap yang diadaptasi dari Sugiyono (2011). Tahapan-tahapan tersebut, yaitu; (1) tahap pendahuluan, (2) tahap perancangan, dan (3) tahap pengembangan. Ketiga tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.

#### **3.4.1 Tahap Pendahuluan**

Tujuan tahap pendahuluan yaitu mengumpulkan berbagai informasi dan studi dokumentasi yang digunakan sebagai acuan dalam membuat produk pengembangan. Kegiatan yang dilakukan peneliti pada tahap pendahuluan;

- a. Melaksanakan studi lapangan, bertujuan untuk mengetahui kondisi riil terkait pembelajaran dan karakteristik siswa. Data dikumpulkan dengan menggunakan lembar observasi, angket, dan wawancara.
- b. Mengkaji kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pembelajaran, dan analisis konsep materi cahaya dengan menggunakan *checklist*.
- c. Studi dokumentasi dilakukan terhadap temuan-temuan penelitian yang sudah dilakukan dan relevan sebagai bahan rujukan pengembangan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan ini, dapat diketahui kelebihan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya yang dikembangkan dibanding dengan LKS yang sudah ada.



**Gambar 3.1** Rancangan Pengembangan LKS IPA Berbasis Gambar Proses  
(diadaptasi dari Sugiono, 2011)

### 3.4.2 Tahap Perancangan

Tujuan tahapan perancangan untuk merumuskan dan menyusun serta mengembangkan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya sesuai hasil

temuan pada tahap pendahuluan. Kegiatan yang dilakukan peneliti pada tahap perancangan meliputi;

- a. Membuat rancangan draft LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya.
- b. Membuat instrumen validasi ahli dan instrumen pendukungnya seperti RPP dan soal tes pemahaman konsep.
- c. Membuat instrumen lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, lembar angket respon pengguna (siswa dan guru), dan lembar wawancara.

### 3.4.3 Tahap Pengembangan

Tujuan tahap pengembangan untuk memperoleh penilaian terhadap LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya yang telah disusun, sehingga diperoleh informasi mengenai kelemahan dan kekuatan dari LKS tersebut. Kegiatan yang dilakukan peneliti pada tahap pengembangan meliputi;

- a. Membuat draf I LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya.

Tahap ini peneliti memperbaiki rancangan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya yang telah dibuat pada tahap perencanaan. Setelah rancangan dirasa cukup, maka peneliti menyusun LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya. LKS yang telah disusun ini kemudian disebut draf I.

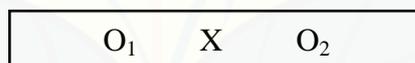
- b. Melaksanakan Uji validasi (rasional) LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya. Tahap ini peneliti mengajukan draf I LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya kepada dua dosen validator yang telah direkomendasikan oleh dosen pembimbing utama dan satu guru IPA di SMPN 2 Silo yang mengajar di kelas VIII. Uji validasi bertujuan untuk mendapatkan data berupa penilaian, pendapat, kritik, dan saran terhadap penyusunan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya. Apabila LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya dinyatakan valid, maka LKS dapat diujicobakan. Jika LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya dinyatakan tidak valid atau valid dengan catatan, maka LKS direvisi kembali pada komponen yang dinyatakan kurang. Setelah LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya dinyatakan valid oleh ketiga validator, maka LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya disebut draf II dan akan diujicobakan dalam skala terbatas (Uji coba I).

c. Melaksanakan Uji Coba I

Uji coba I dilaksanakan terhadap 10 siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Silo. Uji coba I bertujuan untuk; (1) mengecek apakah LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya dapat dibaca, dikerjakan, dan diselesaikan sesuai perencanaan dan alokasi waktu yang disediakan, (2) memperoleh saran dan masukan dari siswa yang dikumpulkan melalui angket respon dan wawancara. Data hasil uji coba I yang didapat kemudian dianalisis. Jika hasil analisis dinyatakan baik, maka dilanjutkan pada tahap berikutnya dan jika hasil analisis tidak baik, maka direvisi pada komponen yang memerlukan revisi. Setelah dianalisis dan direvisi, maka LKS tersebut disebut draf III LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya dan siap digunakannya pada uji coba II.

d. Melaksanakan Uji Coba II

Uji coba II dilaksanakan pada kelas VIII-E SMP Negeri 2 Silo Jember tahun pelajaran 2016/2017 yang berjumlah 34 siswa. Uji coba II diawali dengan *pretest* dan diakhiri dengan *posttest*. Desain penelitian ini dikenal dengan *one group pretest-posttest design* (Sugiyono, 2011) sesuai Gambar 3.2.



**Gambar 3.2** Desain Penelitian Pada Uji Coba II

Keterangan :

$O_1$  = nilai *pretest* sebelum pembelajaran menggunakan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya.

$O_2$  = nilai *posttest* setelah pembelajaran menggunakan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya.

Saat uji coba II pembelajaran dilakukan oleh guru yang biasa mengajar di kelas VIII-E dan diamati oleh observer. Uji coba II bertujuan untuk; (1) mengetahui respon pengguna, yaitu guru dan siswa setelah menggunakan LKS, (2) mengkaji LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya yang praktis, dan (3) mengkaji keefektifan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya dengan melihat tes awal dan tes akhir. Data yang didapat kemudian

dianalisis untuk mengetahui LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya yang praktis dan efektif. Untuk mengecek kemampuan siswa dalam menyimpan pengetahuannya dalam otak (retensi) setelah selang waktu tertentu dari *posttest*, maka dilakukan *retest* (tes tunda). Menurut teori pemrosesan informasi, pengetahuan yang telah diperoleh siswa dapat ditahan dalam ingatan jangka panjang (*long time memory*) untuk diingat kembali dan dikeluarkan jika menemui rangsangan atau yang dikenal dengan retensi. Kemampuan siswa dalam memproses informasi dapat mempengaruhi kemampuannya dalam mengumpulkan atau menerima stimulus dari lingkungan, mengorganisasi data, memecahkan masalah, menemukan konsep dan menggunakan simbol verbal dan visual.

## **3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

### **3.5.1 Tahap Pendahuluan**

Teknik dan instrumen pengumpulan data pada studi pendahuluan yaitu;

- a. Studi lapangan, data kualitatif kondisi riil pembelajaran dan karakteristik siswa dikumpulkan dengan menggunakan lembar observasi dan wawancara.
- b. Studi dokumentasi, data kualitatif tentang Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), indikator pembelajaran, analisis konsep materi cahaya dengan menggunakan *checklist*. Studi literatur juga dilakukan terhadap temuan-temuan penelitian yang relevan sebagai bahan rujukan pengembangan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan ini, dapat diketahui kondisi riil, karakteristik siswa, dan karakteristik materi. Hal inilah yang dijadikan sebagai dasar dalam pengembangan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya.

### **3.5.2 Tahap Perancangan**

Instrumen yang digunakan pada tahap perancangan adalah lembar *checklist*. Fokus pada tahapan ini adalah pembuatan rancangan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya dan menyusun instrumen yang dibutuhkan saat penelitian.

### 3.5.3 Tahap Pengembangan

Teknik dan instrumen pengumpulan data pada tahap pengembangan, yaitu;

- a. Data kualitatif penilaian validasi ahli LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya dikumpulkan dengan menggunakan lembar validasi ahli.
- b. Data kualitatif pada uji coba I dikumpulkan menggunakan angket respon dan wawancara terhadap pengguna (siswa dan guru) LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya.
- c. Data uji coba II
  - Data kualitatif LKS IPA gambar proses materi cahaya yang valid dikumpulkan menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan lembar angket respon pengguna (siswa dan guru).
  - Data kuantitatif tentang keefektifan penggunaan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya terhadap pemahaman konsep diperoleh dari nilai *pretest*, *posttest*, dan *retest*.

Hubungan antara jenis data, teknik pengumpulan data, instrumen pengumpulan data, dan teknik analisis data disajikan dalam Tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Jenis Data, Instrumen Pengumpul Data, dan Analisis Data

Tahapan	Jenis Data	Instrumen	Analisis Data
Studi Lapangan	Data kualitatif kondisi riil pembelajaran dan karakteristik siswa	Lembar wawancara dan angket	Deskriptif
Studi Dokumentasi	Data kualitatif analisis KD, indikator, materi, dan hasil belajar siswa	Lembar <i>checklist</i>	Deskriptif
Tahap Pengembangan (Validasi)	Data kualitatif validasi LKS IPA berbasis gambar proses	Lembar validasi ahli dan pengguna	<i>Expert Judgment</i>
Tahap Pengembangan (Uji Coba I)	Data kualitatif keterpakaian LKS IPA berbasis gambar proses	Angket respon dan wawancara siswa	Deskriptif
Tahap Pengembangan (Uji Coba II)	Data Kualitatif LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya yang praktis	Angket respon pengguna, Lembar observasi pembelajaran, dan wawancara	Deskriptif
	Data kuantitatif keefektifan LKS IPA berbasis gambar proses terhadap hasil belajar materi cahaya	Tes pemahaman konsep siswa materi cahaya, Lembar pengamatan	Uji beda % N-Gain, % Retensi, Deskriptif

### 3.6 Teknik Analisis Data

#### 3.6.1 Analisis Hasil Studi Pendahuluan

Analisis yang digunakan untuk data kualitatif dari studi pendahuluan (studi lapangan dan studi dokumentasi/literatur) adalah analisis deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya yang dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan, karakteristik siswa, analisis kompetensi inti, analisis kompetensi dasar, analisis materi cahaya, dan indikator hasil belajar.

#### 3.6.2 Analisis Hasil Validasi

Penetapan validasi internal/logis yaitu validasi konstruk dan validasi isi. Validitas konstruk (*construct validity*) maupun validitas isi (*content validity*) dilakukan oleh ahli pendidikan IPA (*expert judgment*) yaitu dosen Magister Pendidikan IPA Universitas Jember dengan melakukan analisis, penelusuran, atau pengujian sesuai teori yang relevan atau kompetensi yang diharapkan. Validasi internal/logis menunjukkan sejauhmana LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya disusun berdasarkan teori yang relevan dan ketentuan yang ada. Selain divalidasi oleh ahli LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya juga divalidasi oleh pengguna, yaitu guru IPA kelas VIII di SMP Negeri 2 Silo.

Pedoman penilaian dan teknik penskoran selengkapnya terdapat pada lembar validasi. Data dimuat dalam bentuk tabel skor kelayakan dan uraian saran. Penilaian mencakup: (a) kelayakan isi, (b) komponen penyajian, (c) kebahasaan, (d) kelayakan gambar. Selanjutnya uraian saran dirangkum dan disimpulkan serta dideskripsikan secara naratif sebagai landasan melakukan revisi dari setiap komponen LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya yang telah disusun dan dikembangkan. Hasil validasi LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya dianalisis dengan perhitungan dan kriteria pada Tabel 3.3 berikut;

$$\text{Rerata Skor} = \frac{\text{jumlah skor dari validator pada tiap aspek}}{\text{jumlah aspek penilaian}}$$

**Tabel 3.2** Kriteria Penskoran Validasi LKS IPA berbasis Gambar Proses

No	Interval Rerata	Kriteria
1.	$4,20 < \text{rerata}$	Sangat Valid
2.	$3,40 < \text{rerata} \leq 4,20$	Valid
3.	$2,60 < \text{rerata} \leq 3,40$	Cukup Valid
4.	$1,80 < \text{rerata} \leq 2,60$	Kurang Valid
5.	$< \text{rerata} \leq 1,80$	Tidak Valid

LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya beserta instrumen pendukung dinilai valid jika minimal memenuhi kriteria “cukup valid”, sehingga layak digunakan dalam pembelajaran.

### 3.6.3 Analisis LKS IPA Berbasis Gambar Proses yang Praktis

LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya yang praktis dianalisis berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran dan respon pengguna produk oleh siswa. Penilaian LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya oleh pengguna dengan indikator; (1) pendekatan penulisan, (2) kebahasaan, (3) kejelasan kalimat, (4) keterlaksanaan, dan (5) penampilan fisik (gambar/grafik). Penskoran menggunakan angka dengan skala likert 5 pilihan, yaitu: 5 = sangat baik, 4 = baik, 3 = cukup baik, 2 = kurang baik, dan 1 = tidak baik. Instrumen yang telah diisi kemudian dicari rerata skor sesuai persamaan dan kriteria pada Tabel 3.4 berikut:

$$\text{Rerata skor (D)} = \frac{\text{jumlah skor dari pengguna pada tiap aspek}}{\text{skor maksimal tiap aspek penilaian}}$$

**Tabel 3.3** Kriteria Skor LKS IPA Berbasis Gambar Proses yang Praktis

No	Interval Rerata	Kriteria
1.	$4,20 < D$	Sangat Baik
2.	$3,40 < D \leq 4,20$	Baik
3.	$2,60 < D \leq 3,40$	Cukup Baik
4.	$1,80 < D \leq 2,60$	Kurang Baik
5.	$D \leq 1,80$	Tidak Baik

LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya dinilai praktis, jika keterlaksanaan pembelajaran minimal mencapai 80% dan mendapatkan penilaian angket respon pengguna minimal pada kriteria “cukup baik”.

### 3.6.4 Analisis Keefektifan LKS IPA Berbasis Gambar Proses

Keefektifan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya dianalisis secara kuantitatif berdasarkan data hasil *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep materi cahaya pada tahap uji coba II, sedangkan secara kualitatif berdasarkan data pengamatan dari lembar observasi.

Analisis pemahaman konsep bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman materi cahaya sebagai dasar penentuan tingkat ketuntasan belajar. Tes pemahaman konsep disusun untuk mengetahui keefektifan penggunaan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya dalam pembelajaran. Peningkatan pemahaman konsep diukur berdasarkan nilai *pre test* dan *post test*, serta dianalisis melalui gain ternormalisasi (*normalized gain*). *N-gain* digunakan untuk menganalisis kriteria pencapaian sebelum dan sesudah pembelajaran (diadaptasi dari Hake, 2007).

$$\langle g \rangle = \frac{\text{gain aktual}}{\text{gain maksimal}} = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pre test}}$$

dengan kriteria tingkat capaian *N-gain*:

**Tabel 3.4** Kriteria Tingkat Capaian *N-gain*

No	Interval Rerata <i>N-Gain</i>	Kriteria
1.	$0,70 \leq \langle g \rangle \leq 1,00$	Tinggi
2.	$0,30 \leq \langle g \rangle < 0,70$	Sedang
3.	$0,00 \leq \langle g \rangle < 0,30$	Rendah

Penggunaan *N-gain* untuk menghindari kecenderungan bahwa siswa yang memiliki nilai *pretest* kecil akan mendapatkan aktual *gain* yang besar dan sebaliknya yang memiliki nilai *pretest* besar akan mendapatkan aktual *gain* yang kecil. Nilai *N-gain* tidak tergantung terhadap *pretest*, sehingga pengukuran perbedaan *N-gain* antara siswa yang mendapatkan nilai *pretest* rendah dan siswa yang mendapatkan nilai *pretest* tinggi akan mendapatkan nilai *N-gain* yang serupa atau sama (Hake, 2007). LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya dinilai efektif, jika *N-gain* minimal memenuhi kriteria “sedang” dan ketuntasan belajar secara klasikal mencapai minimal 85%.

Kemampuan siswa untuk mengingat pemahamannya (retensi) dilakukan dengan tes retensi. Tes retensi bertujuan untuk mengukur daya retensi siswa yang dilakukan tiga minggu setelah *posttest*. Tes retensi menggunakan soal yang sama dengan *posttest*, tetapi urutan soal dan pilihan jawaban yang berbeda (Djubaidah, 2013). Retensi dihitung menggunakan rumus dan kriteria retensi sesuai Tabel 3.5.

$$\text{Retensi} = \frac{\text{Hasil Retest}}{\text{Hasil Posttest}} \times 100\%$$

**Tabel 3.5** Kriteria Tingkat Capaian *Retensi*

No	Interval Retensi	Kriteria
1.	$R \geq 80\%$	Sangat Baik
2.	$70\% \geq R > 80\%$	Baik
3.	$60\% \geq R > 70\%$	Cukup Baik
4.	$50\% \geq R > 60\%$	Kurang
5.	$50\% > R$	Sangat Kurang

(Deese dalam Djubaidah, 2013:60)

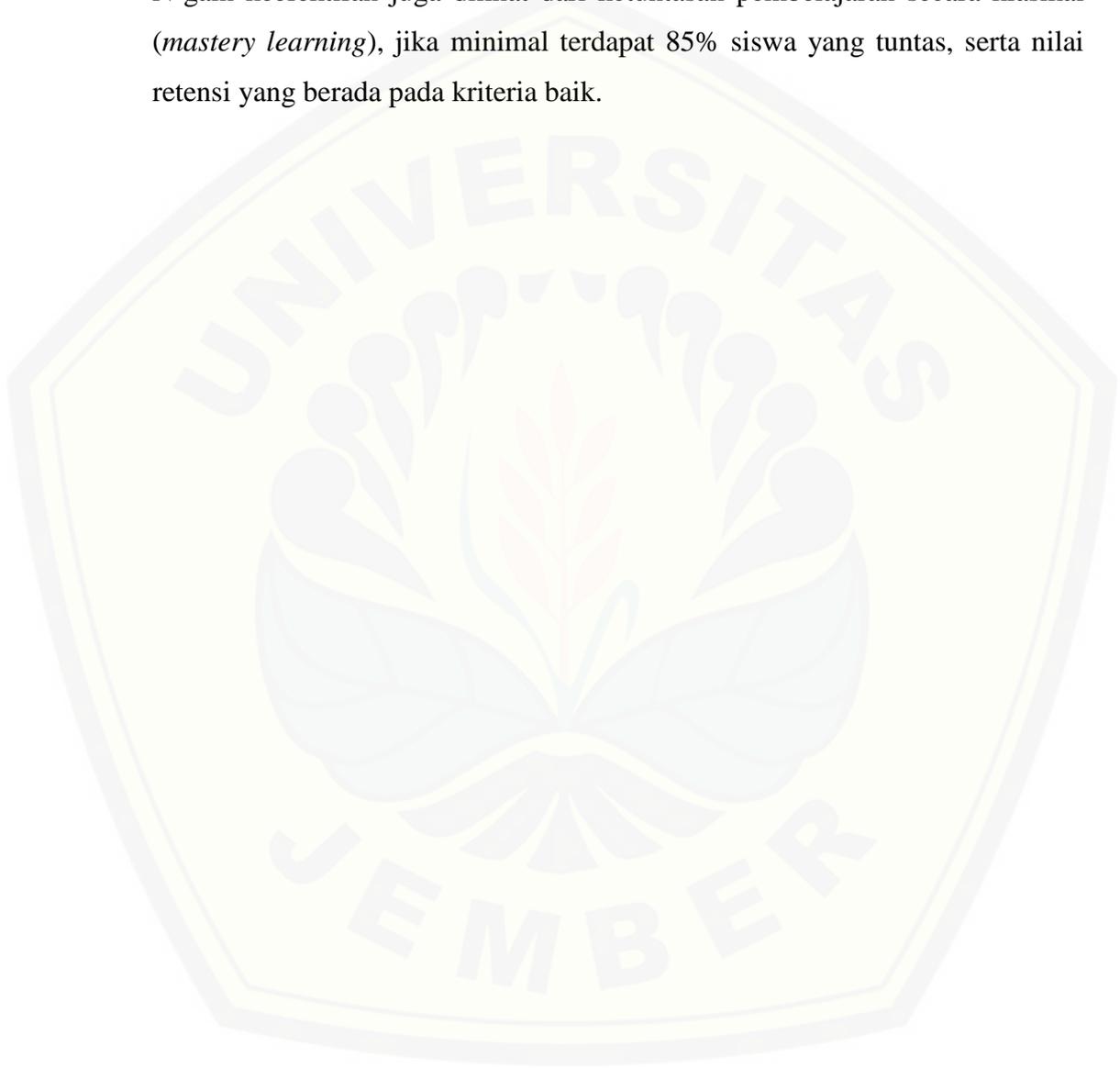
Hasil retensi digunakan untuk mendukung keefektifan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya yang dikembangkan. Pembelajaran dikatakan berhasil, jika *retensi* minimal memenuhi kriteria “Baik”.

### 3.7 Indikator Keberhasilan Pengembangan Produk

Indikator keberhasilan penelitian pengembangan ini adalah:

- a. Diperolehnya LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya untuk Sekolah Menengah Pertama yang dinyatakan valid oleh validator ahli dan pengguna produk, sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran.
- b. Indikator kepraktisan LKS berbasis gambar proses IPA yaitu keterlaksanaan pembelajaran, mendapatkan respon yang positif dari siswa dan guru sebagai pengguna produk. Produk dinyatakan praktis apabila keterlaksanaan pembelajaran minimal mencapai 80% atau lebih dan responden memberikan respon positif terhadap produk yang dikembangkan minimal “cukup baik”.

- c. LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya untuk Sekolah Menengah Pertama yang dikembangkan memiliki keefektifan untuk meningkatkan pemahaman konsep berdasarkan indeks gain nilai *pretest* dan *posttest*. Indeks *gain* dengan kriteria minimal “sedang” menjadi indikator keefektifan. Selain N-gain keefektifan juga dilihat dari ketuntasan pembelajaran secara klasikal (*mastery learning*), jika minimal terdapat 85% siswa yang tuntas, serta nilai retensi yang berada pada kriteria baik.



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan berdasarkan hasil penelitian, analisis pengolahan data, dan pembahasan penelitian, adalah:

- a. LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya memenuhi kriteria valid dengan rerata skor sebesar 4,18 dan layak digunakan untuk pembelajaran di Sekolah menengah pertama menurut penilaian ahli pendidikan IPA (*expert judgment*). Penilaian mencakup kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan.
- b. LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya memiliki kepraktisan berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran sebesar 83,18 % dan mendapatkan respon positif dari siswa sebagai pengguna produk sebesar 3,85 pada uji coba I dan 3,69 pada uji coba II dengan kriteria “baik”.
- c. LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya yang dikembangkan memiliki keefektifan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Rerata *N-gain* nilai tes pemahaman konsep materi cahaya sebesar 0,628 pada kriteria sedang dan ketuntasan belajar siswa sebesar 85,3 % dengan rerata nilai sebesar 77,26 serta retensi siswa sebesar 99,6% dengan kriteria sangat baik.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini berdasarkan temuan penelitian pengembangan ini antara lain;

- a. LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya efektif meningkatkan pemahaman siswa dan menumbuhkan kemandirian belajar atau *student center learning* (SCL). Guru diharapkan mengembangkan gambar proses yang lain serta memberikan bimbingan intensif pada siswa atau kelompok yang mengalami kesulitan menyelesaikan LKS berbasis gambar proses.
- b. LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya disarankan dapat dikembangkan pada materi lain menyesuaikan dengan karakteristiknya.

- c. Diperlukan penelitian pengembangan lebih lanjut tentang penggunaan LKS IPA berbasis gambar proses materi cahaya pada sekolah lain dengan jumlah sampel yang lebih besar dan waktu yang lebih lama, sehingga akan memberikan implikasi hasil yang berbeda dengan temuan penelitian ini.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alev, N. 2010. Perceived values of reading and writing in learning physics in secondary classrooms. *Scientific Research and Essays* 5(11):1333-1345.
- Allan, K., Wolf, H. A., Rosenthal, C. R. & Rugg, M. D. 2001. The effects of retrieval cues on post-retrieval monitoring in episodic memory: An electrophysiological study. *Brain Research* 12:289-299.
- Aminah, R. 2014. Model Pembelajaran Pemrosesan Informasi. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*. 23(2).
- Anderson, D. L. 2012. *Organizational Development: The Process of Leading Organizational Change*. 2<sup>nd</sup> Edition. SAGE Publications : Los Angeles CA.
- Andriani, Y. 2013. Pengembangan bahan ajar kenampakan bumi berbasis keterampilan proses melalui pendekatan PCK di Sekolah Dasar. *Skripsi. Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. UPI Bandung.
- Arsyad, A. 2007. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Beacham, N.A., et al. 2002. *Media Combinations and Learning Styles: A Dual Coding Approach*. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Cahyo, A. 2013. *Panduan Aplikasi Teori-teori Belajar Mengajar Teraktual dan Terpopuler*. Jogjakarta: Diva Press.
- Cubukcu, Z. 2012. Teachers' evaluation of student centred learning environments. *Education* 133(1):49-66.
- Dahar, R. W. 2011. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta. Direktorat Pembinaan SMA direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah dan Umum.
- Devi, P. K. 2008. D.A.R.Ts using work sheets for developing process skill and critical thinking with pencil and paper tasks an experiment study in chemistry senior high school at colligative properties concept. *Seameo Voctech* 1(1).

- Djubaedah E., 2013. Pembelajaran Berbasis TIK Dengan Model STAD Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Retensi Pengetahuan Pada Materi Sistem Pencernaan Makanan. *Skripsi*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Fensham, et al. 1994. Defining an identity: the evolution of science education as a field of research. *Springer Science & Business Media*. Science and Tecnology Education Library. Kluwer Academic Publishers.
- Firdaus. 2011. Lembar Kerja Siswa (LKS) Sebagai Sumber Belajar. <http://pirdauslmpm.wordpress.com/2011/04/19/lembar-kerja-siswa-lks-sebagai-sumber-belajar/> [Diakses pada tanggal 20 Mei 2016].
- Foulds, W. 1996. The enhancement of science process skills in primary teacher education students. *Australian Journal of Teacher Education* 21(1):16-23.
- Gaigher, E., Rogan J.M. & Braun, M. W. H. 2007. Exploring the development of conceptual understanding through structured problem solving in physics. *International Journal of Science Education* 29(9):1089-1110.
- Glynn & Muth. 1994. Reading and writing to learn science: Achieving scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching* 9: 1057-1073.
- Gok, T. 2010. The general assesment of problem solving processes and metacognition in physics education. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education* 2(2):110-122.
- Goswami, U. 2001. Cognitive development: No stages please-we're british. *British Journal of Psychology* 92:257-277
- Hake, R. R. 2007. Six leassons from the physics education reform effort. *Journal Physics Education* 1(1):24-31.
- Hartono, Ihdina, I. M, & Susanto, H. 2013. Analisis buku pelajaran fisika sma kelas IX yang digunakan di Salatiga. *Unnes Physics Educational Journal* 2(2):71-77.
- Haryanti, E.H.W., Ulfah, M., & Rahayu, P. 2013. Pembelajaran zoologi invertebrata berbasis darts melalui lesson study sebagai upaya menumbuhkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa biologi. *Bioma* 2(1):101-113.

- Hickey, D. T., Moore, A.L. & Pellegrino, J.W. 2001. The motivational and academic consequences of elementary mathematics environments: do constructivist innovations and reforms make a difference. *American Educational Research Journal* 38: 611-652.
- Jeffrey, B. & Craft, A. 2004. Teaching creatively and teaching for creativity: distinctions and relationship. *Educational Studies* 30 (1):77-87.
- \_\_\_\_\_ : 2006. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Rosda Jayaputra.
- Kemdikbud, 2016. *Juknis Pengembangan Bahan Ajar SMP*. Jakarta. Direktorat Pembinaan Pendidikan Dasar dan Menengah dan Umum.
- Kemdikbud. 2015. *Laporan Hasil Ujian Nasional*. <http://kemdikbud.go.id>. [Diakses pada : 20-11-2016].
- Krathwohl, D.R. 2002. A revision of bloom's taxonomy: an overview. *Theory Into Practice* 41(4): 212-218.
- Lawson, A. E. 1995. *Science Teaching and The Development of Thinking*. USA; International Thomson Publishing.
- Marks,R & Eilks, I. 2009. Promoting scientific literacy using a sociocritical and problem-oriented approach to chemistry teaching: concept, examples and experiences. *International Journal of Environmental & Science Education* 4:231-245.
- Najjar, L.J. 1995. *A Review of the Fundamental Effects of Multimedia Information Presentation on Learning*. Atlanta: School of Psychology and Graphic, Visualization, and Usability Laboratory, Georgia Institute of Technology. <http://www.cc.gatech.edu/gvu/reports/TechReports95.html>. [Diakses 12 April 2017].
- Paivio A., 2006. *Dual Coding Theory And Education*. University of Western Ontario.
- Prastowo, A. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Prasetyo, E. 2012. Peningkatan kemampuan menulis karangan dengan menggunakan media gambar berseri pada siswa kelas V SDN Wonokerto 2 desa Wonokerto Wonogiri tahun ajaran 2011/2012. *Skripsi*. Surakarta. FKIP Universitas Surakarta.
- Pusat Teknologi Informasi & Komunikasi Pendidikan, 2010. *Modul Pelatihan Bahan Ajar*. <http://belajar.kemdikbud.go.id>. [diakses pada 24-9-2016].

- Santrock, W. J. 2013. *Psikologi Pendidikan Edisi Kedua*. Terjemahan Tri Wibowo. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Satria, et al. 2014. Pengembangan lembar kerja siswa (LKS) berorientasi inkuiri untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa smp kelas IX pada tema virgin coconut oil (VCO). *Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa* 2(1).
- Schreurs dan Dumbraveanu. 2014. A shift from teacher centered to learner centered approach. *International Journal of Engineering Pedagogy* 4(3):3395.
- Slavin, R. E. 2008. Cooperative learning, success for all, and evidence-based reform in education. *Education & Didactique* 2(2): 151-159.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta Bandung.
- Sund R. B. & Trowbridge L. 1973. *Teaching Science by Inquiry in The Secondary School*. Ohio: Charles E. Merrill Publishing Co.
- Suparno, P. 2013. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik & menyenangkan*. Yogyakarta. Penerbit Universitas Sanata Dharma.
- Sutarto. 2003. Studi implementasi kebijakan pendidikan IPA-fisika SMU di Indonesia. *Disertasi*. Jakarta: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Taufiq, M., Dewi, N. R & Widiyatmoko, A. 2014. Pengembangan media pembelajaran ipa terpadu berkarakter peduli lingkungan tema konservasi berpendekatan science-edutainment. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia JPPI* 3(2):140-145.
- Tegeh, I Made. 2008. *Media Pembelajaran*. Singaraja: Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Negeri Singaraja.
- Trowbridge, L. W., Bybee, R. W & Powell, J. C. 2000. *Teaching Secondary Scholl Science (7th ed.)*. Upper Sadle River, NJ. Merrill.
- Trowbridge, L. W & Bybee:, R. W. 1990. *Inquiry-Based Instruction in Secondary Science Classrooms, A Survey of Teacher Practice*. Eric. <http://eric.ed.gov/?id=ED501253> [Diakses pada : 21-5-2016].
- Utami W. T. et al. 2015. Perbedaan kemampuan memecahkan masalah dan retensi menggunakan model PBL dan ceramah bervariasi pada materi keanekaragaman hayati Indonesia siswa kelas X MIA SMA Negeri 2 Surakarta tahun pelajaran 2014/2015. *Jurnal BIO-PEDAGOGI* 4(1): 53-58.

Williams, C.C & Zacks, R. T. 2001. Is retrieval-induced forgetting and inhibitory process. *American Journal of Psychology* 114: 329-354.

Yadav, B. & Mishra, S.K. 2013. A study of the impact of laboratory approach on achievement and process skills in science among is standard students.

