



**PENGEMBANGAN BUKU AJAR BERBASIS GAMBAR PROSES MATERI  
SISTEM PERNAPASAN MANUSIA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI  
UNTUK SISWA SMA**

**TESIS**

Oleh :

**Eva Laila Widita  
NIM. 160220104021**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**



**PENGEMBANGAN BUKU AJAR BERBASIS GAMBAR PROSES MATERI  
SISTEM PERNAPASAN MANUSIA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI  
UNTUK SISWA SMA**

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

**TESIS**

Oleh:

**EVA LAILA WIDITA  
NIM 160220104021**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

## PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih dan Penyayang, saya persembahkan tesis ini dengan segenap cinta dan kasih kepada:

1. Bapak tercinta Ir. H. Darwanto, ibunda tersayang Hj. Hening Suciptowati, S.Pd., M.Si, dan kakak tersayang Fithrya Sari Hendarti yang telah memberikan doa tiada henti, kasih sayang, cinta kasih, dukungan dan motivasi yang telah diberikan selama ini;
2. guru- guru TK Kartika V-73, SDN Kepatihan 6, SMPN 1, SMAN Arjasa, Jember yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat dan bimbingan dengan sepenuh hati;
3. dosen-dosen Sarjana (S1) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan - Program Studi Pendidikan Biologi dan almamaterku, Universitas Jember yang telah memberikan bekal ilmu yang begitu bermanfaat.
4. dosen-dosen Magister (S2) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan - Program Studi Pendidikan IPA dan almamaterku, Universitas Jember; teman-teman dan sahabat.

### MOTTO

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.  
(Terjemahan QS. Al-Baqarah: 286)<sup>1)</sup>

Percaya akan kekuatan diri sendiri adalah saripati kepahlawanan dan kepercayaan  
pada diri sendiri itu adalah rahasia utama untuk mencapai kesuksesan.  
(Emerson)<sup>2)</sup>

Semua bunga esok hari ada dalam benih hari ini. Semua hasil esok hari ada dalam  
pikiran hari ini  
(Aristoteles)<sup>3)</sup>

- 
- 1) Al Qur'an dan Terjemahnya. 1971. Jakarta: Yayasan Penyelenggara Penterjemah/Pentafsir Al Qur'an.
  - 2) Emerson. 2012. Explosion Your Spirit. Yogyakarta: Cyrillus Publisher.
  - 3) Elfiky, I. 2014. Terapi Berpikir Positif. Jakarta: Penerbit Zaman.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eva Laila Widita.

NIM : 160220104021

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang berjudul “Pengembangan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses Materi Sistem Pernapasan Manusia pada Pembelajaran Biologi untuk Siswa SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika terjadi dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juli 2018.  
Yang menyatakan,

Eva Laila Widita.  
NIM 160220104021

**TESIS**

**PENGEMBANGAN BUKU AJAR BERBASIS GAMBAR PROSES MATERI  
SISTEM PERNAPASAN MANUSIA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI  
UNTUK SISWA SMA**

Oleh

Eva Laila Widita  
NIM 160220104021

Pembimbing:

Pembimbing Utama : Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si

Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si.

**PERSETUJUAN**

**BUKU AJAR BERBASIS GAMBAR PROSES MATERI SISTEM  
PERNAPASAN MANUSIA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI UNTUK  
SISWA SMA**

**TESIS**

disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar  
Magister Pendidikan (S2) pada Program Studi Pendidikan IPA.

Oleh

Nama Mahasiswa : Eva Laila Widita  
NIM : 160220104021  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Magister Pendidikan IPA  
Angkatan Tahun : 2016  
Daerah Asal : Jember  
Tempat/Tanggal Lahir : Jember, 3 November 1993

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.  
NIP. 19651009 199103 2 001

Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si.  
NIP. 19640510 199002 1 001

**PENGESAHAN**

Karya ilmiah skripsi berjudul “Pengembangan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses Materi Sistem Pernapasan Manusia pada Pembelajaran Biologi untuk Siswa SMA” telah diuji dan disahkan pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 10 Juli 2018

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si.  
NIP. 19651009 199103 2 001

Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si.  
NIP. 19640510 199002 1 001

Anggota 1,

Anggota 2,

Anggota 3

Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.  
NIP. 19580526 198502 1 001

Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.  
NIP. 19630813 199302 1 001

Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.  
NIP. 19571028 198503 1 001

Mengesahkan  
Dekan FKIP Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19680802 199303 1 004

## RINGKASAN

**Pengembangan Bahan Ajar Berupa Buku Ajar Berbasis Gambar Proses Materi Sistem Pernapasan Manusia pada Pembelajaran Biologi untuk Siswa SMA**, Eva Laila Widita; 2016; 112 halaman; Program Studi Magister Pendidikan IPA; Jurusan Pendidikan MIPA; Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Jember.

Rendahnya hasil belajar siswa menjadi masalah dalam proses pembelajaran di SMA, sehingga untuk mengatasinya memerlukan adanya penggunaan bahan ajar yang tepat. Sumber belajar yang kreatif dan komunikatif dapat mendukung pendidikan yang baik. Sumber belajar membutuhkan suatu proses pembelajaran yang efektif dan efisien. Hal tersebut dikarenakan peranannya yang sangat penting untuk menunjang proses tersebut. Penggunaan buku ajar cetak lebih praktis dan lebih umum dibandingkan dengan versi digital. Buku ajar yang ada masih belum mampu dalam memfasilitasi proses belajar dengan baik. Bahan ajar di kelas umumnya menggunakan buku ajar yang disediakan oleh pemerintah (BSE). Rata-rata hasil observasi pada 10 SMA Negeri (5 sekolah dari Kabupaten Jember dan 5 sekolah dari Kabupaten Bondowoso) pada materi sistem sistem pernapasan manusia (pernapasan) tahun ajaran 2016/2017 sebesar 56,6 atau kurang dari KKM 80. Hal ini menyebabkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa rendah. Proses pembelajaran pada aktivitas mengamati, perlu adanya media gambar dan proses yang sesuai dengan konsep materi yang akan diajarkan. Oleh sebab itu, peneliti ingin mengembangkan buku ajar berbasis gambar proses yang diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berfikir kritis mengenai materi sistem pernapasan manusia. Berdasarkan uraian diatas, maka tujuan dari penelitian ini akan menghasilkan produk buku ajar berbasis gambar proses materi sistem pernapasan manusia yang valid, praktis, dan efektif.

Peneliti melakukan penelitian di SMAN Arjasa pada tanggal 16 April - 27 April 2018. Penelitian pengembangan ini menggunakan model Sugiyono 2011 yang terdiri dari tahap Pendahuluan, Perancangan dan Pengembangan. Uji coba dibagi

menjadi 2 yaitu uji coba terbatas (uji coba I) dan uji coba skala kelas (uji coba II). Pada dasarnya melakukan uji coba skala terbatas di kelas XI IPA 4 dengan jumlah 9 orang untuk mengetahui kelayakan buku ajar berbasis gambar proses yang akan dilanjutkan pada uji skala kelas (uji coba II). Pada tahap uji coba lapangan dilakukan 6 jam pelajaran (3 kali tatap muka) dengan menggunakan 2 kelas yaitu XI IPA 3 sebanyak 39 orang dan XI IPA 5 sebanyak 35 orang. Parameter yang menjadi tolak ukur dalam penelitian ini meliputi hasil validasi buku ajar berbasis gambar proses; kepraktisan buku ajar berbasis gambar proses; serta keefektifan buku ajar berbasis gambar proses. Validator dalam penelitian ini terdiri dari 3 validator ahli yaitu 3 dosen Magister Pendidikan IPA, FKIP Universitas Jember, serta 2 validator pengguna yaitu guru mata pelajaran Biologi SMAN Arjasa. Tingkat kepraktisan buku ajar berbasis gambar proses diketahui melalui analisis respon siswa, observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan uji keterbacaan, validasi perangkat (silabus dan RPP). Tingkat keefektifan buku ajar berbasis gambar proses diukur dalam 3 ranah yaitu ranah kognitif dengan mengukur hasil belajar (pre-test dan post - test) dan kemampuan berpikir kritis (soal analisis), ranah afektif (penilaian diskusi), dan ranah psikomotor (penilaian praktikum).

Hasil uji validasi ahli dalam penggunaan buku ajar berbasis gambar proses materi sistem pernapasan manusia sebesar 84,66 yang masuk dalam kriteria “sangat valid”, sedangkan nilai validasi pengguna oleh 2 guru mata pelajaran Biologi sebesar 94 dengan kriteria “sangat valid”, sehingga melaksanakan uji coba lapangan. Hasil uji kepraktisan buku ajar berbasis gambar proses materi sistem pernapasan manusia mempunyai rata-rata penilaian respon siswa sebesar 94,59 dengan kriteria “sangat baik”; observasi keterlaksanaan pembelajaran untuk kelas XI IPA 5 dan XI IPA 3 berturut-turut sebesar 92,67 dengan kriteria “sangat baik” dan 96 dengan kriteria “sangat baik”; uji keterbacaan sebesar 97 dengan kriteria “sangat mudah”; validasi silabus sebesar 88 dengan kriteria “sangat praktis”; dan validasi silabus sebesar 87 dengan kriteria “sangat praktis”, sehingga dapat buku ajar tersebut praktis dan layak digunakan. Hasil uji keefektifan buku ajar berbasis gambar proses memiliki nilai

peningkatan hasil belajar berdasar *Normalized gain* untuk kelas XI IPA 3 sebesar 0,81 dengan kriteria “tinggi” dan kelas XI IPA 5 sebesar 0,78 dengan kriteria “tinggi”. Penilaian presentase kemampuan berpikir kritis untuk kelas XI didapat 88,30 % dengan kriteria “sangat baik” dan IPA 5 sebesar 85,60 % dengan kriteria “sangat baik”. Pada penilaian psikomotor untuk kelas XIIPA 3 didapatkan 82, 69 dengan kriteria “baik” dan kelas XI IPA 5 sebesar 81,5 dengan kriteria “baik”. Pada penilaian afektif untuk kelas XI IPA 3 sebesar 83,52 dengan kriteria “baik” dan kelas XI IPA 5 sebesar 79,5 dengan kriteria “baik”. Hal ini dapat disimpulkan bahwa buku ajar berbasis gambar proses dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis.

Hasil analisis di atas menunjukkan bahwa buku ajar berbasis gambar proses materi sistem pernapasan manusia dapat memberikan informasi baru yang sebelumnya belum diketahui siswa, serta meningkatkan ketertarikan siswa, sehingga mampu meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu bahwa buku ajar berbasis gambar proses dapat digunakan tanpa direvisi dan menghasilkan buku ajar berbasis gambar proses yang valid, praktis dan efektif dalam proses pembelajaran.

## PRAKATA

Puji syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT, karena atas limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulisan tesis dengan judul “Pengembangan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses Materi Sistem Pernapasan Manusia untuk Siswa SMA” dapat terselesaikan tepat pada waktunya tanpa halangan yang berarti. Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Magister (S2) pada Program Studi Magister Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penulisan tesis ini dapat terselesaikan berkat bantuan dan bimbingan dari semua pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada.

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Prof. Dr. Sutarto, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan IPA FKIP Universitas Jember;
4. Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa.
5. Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah tulus ikhlas meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan tesis ini;
6. Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah tulus ikhlas meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan tesis ini;
7. Prof. Dr. Sutarto, M.Pd., selaku Dosen Penguji I telah membantu dan meluangkan pikiran demi sempurnanya tesis ini;
8. Drs. Wachju Subchan M.S., Ph.D., selaku Dosen Penguji II telah membantu dan meluangkan pikiran demi sempurnanya tesis ini;

9. Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si., selaku Dosen Penguji III telah membantu dan meluangkan pikiran demi sempurnanya tesis ini;
10. Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si., Bapak Prof. Dr. Suratno, M.Si., Dr. Slamet Hariyadi, M.Si., Ibu Ida Rosanti, S.Pd., M.P., Bapak Gandu Wadiono, S.Pd., yang sudah bersedia menjadi validator buku ajar berbasis gambar proses materi sistem pernapasan manusia dan memberikan saran guna perbaikan produk buku pengembangan;
11. Seluruh Dosen Program Studi Magister Pendidikan IPA FKIP Universitas Jember, atas segala bimbingan dan ilmu yang telah diberikan selama ini;
12. Seseorang yang spesial, Ali Usman, S.Pd., M.Pd., yang sudah memberikan doa, semangat, dukungan, menemani, dan membantu dalam penulisan tesis ini;
13. Sahabat-sahabatku Firdha Yusmar, Devin Susbandya, Dewi Nurhayati, Nizia Utari, teman-teman Magister Pendidikan IPA 2016 memberikan bantuan dan semangat selama di bangku perkuliahan sampai penyusunan tesis;
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan tesis ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tesis ini dapat bermanfaat.

Jember, Juli 2018

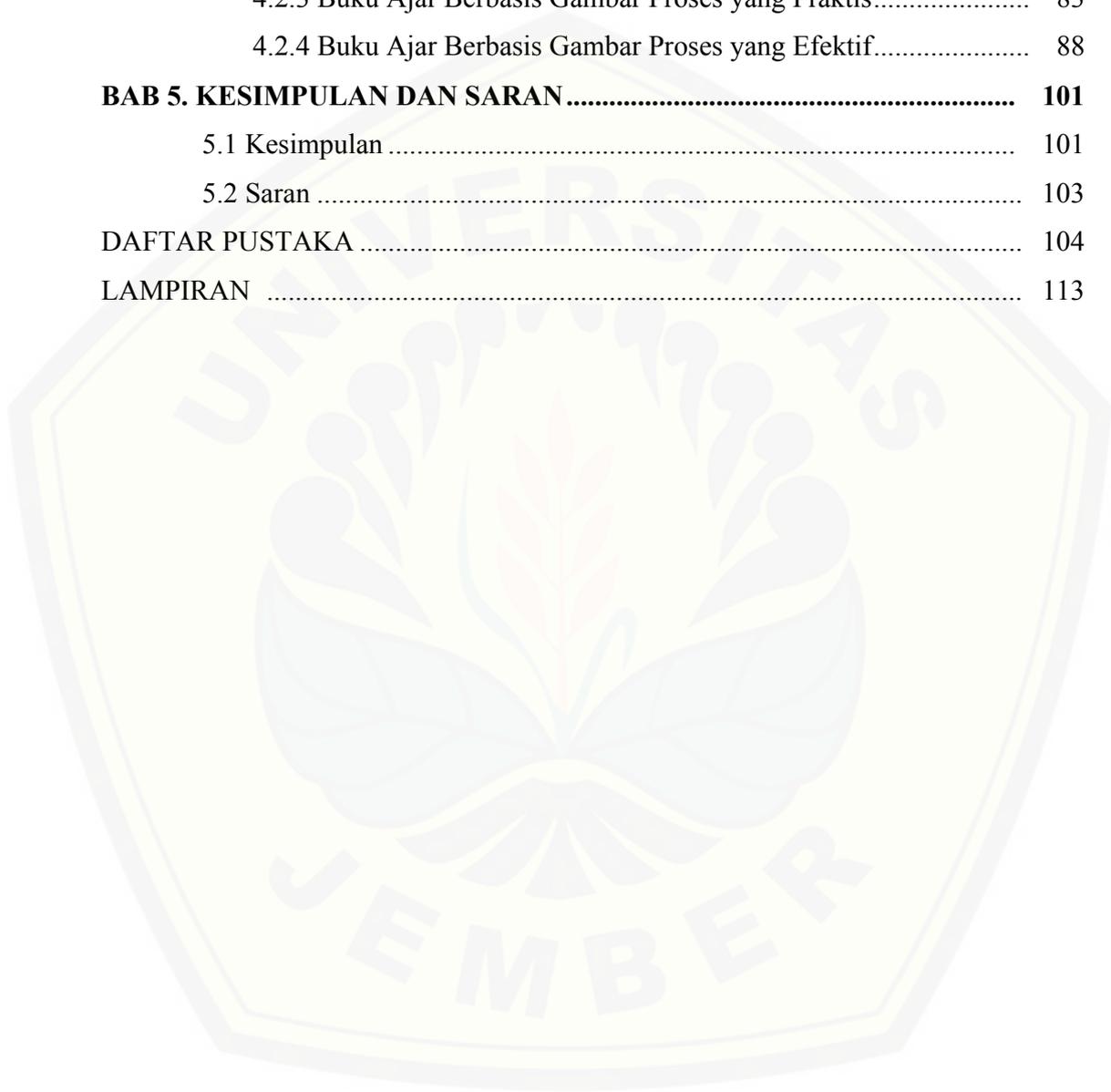
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ii
HALAMAN MOTO .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PEMBIMBING.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN .....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN .....	viii
PRAKATA.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah .....	6
1.4 Tujuan Penelitian .....	6
1.5 Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1 Pembelajaran Biologi .....	8
2.2 Buku Ajar .....	9
2.2.1 Pengertian Buku Ajar.....	9
2.2.2 Karakteristik Buku Ajar.....	10
2.2.3 Fungsi Buku Ajar .....	10
2.2.4 Buku Ajar yang Baik .....	10

2.3 Pengembangan Buku Ajar .....	11
2.4 Media Gambar-Proses (GP) .....	13
2.5 Penggunaan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses .....	15
2.6 Teori Belajar .....	18
2.7 Karakteristik Materi Sistem Respirasi .....	21
2.8 Kriteria Penilaian .....	22
2.9 Kerangka Konseptual Penelitian .....	24
2.10 Hipotesis .....	25
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>26</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	26
3.2 Tempat, Waktu Penelitian, dan Subyek Penelitian.....	26
3.3 Definisi Operasional .....	27
3.4 Rancangan Penelitian .....	27
3.4.1 Tahap Pendahuluan .....	29
3.4.2 Tahap Perancangan .....	32
3.4.3 Tahap Pengembangan.....	33
3.5 Identifikasi Variabel, Parameter, dan Instrumen Penelitian .....	35
3.6 Metode Perolehan Data .....	36
3.7 Analisis Data .....	37
3.7.1 Analisis Validitas Produk .....	36
3.7.2 Analisis Kepraktisan Produk .....	38
3.7.3 Analisis Efektivitas Produk .....	40
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>43</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	43
4.1.1 Studi Pendahuluan .....	43
4.1.2 Studi Literatur .....	46
4.1.3 Tahap Perancangan.....	49
4.1.4 Tahap Pengembangan.....	52
4.2 Pembahasan.....	68

4.2.1 Proses dan Hasil Pengembangan .....	75
4.2.2 Buku Ajar Berbasis Gambar Proses yang Valid.....	80
4.2.3 Buku Ajar Berbasis Gambar Proses yang Praktis.....	83
4.2.4 Buku Ajar Berbasis Gambar Proses yang Efektif.....	88
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>101</b>
5.1 Kesimpulan .....	101
5.2 Saran .....	103
DAFTAR PUSTAKA .....	104
LAMPIRAN .....	113



**DAFTAR GAMBAR**

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Skema Dual Coding Theory .....	20
Gambar 2.2 Kerangka Teoritis Penelitian .....	24
Gambar 3.1 Rancangan Penelitian Gambar Proses.....	28
Gambar 3.2 Desain Penelitian pada Uji Coba II.....	34
Gambar 4.1 Histogram <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> kelas XI IPA 3.....	90
Gambar 4.2 Histogram <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> kelas XI IPA 5.....	91
Gambar 4.3 Piramida Pengalaman Edgar Dale.....	97

DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Kompetensi dasar dan Materi Pokok Sistem Respirasi .....	22
Tabel 3.1 KI, KD, dan Indikator Pembelajaran Sistem Respirasi .....	31
Tabel 3.2 Identifikasi Variabel, Sub Variabel, Parameter, dan Instrumen .....	35
Tabel 3.3 Kriteria Validasi Buku Ajar Gambar-Proses .....	38
Tabel 3.4 Kriteria Skor Angket respon Siswa dan Observasi Keterlaksanaan .....	39
Tabel 3.5 Interpretasi Nilai Uji Rumpang .....	40
Tabel 3.6 Kriteria Tingkat Capaian <i>N-gain</i> .....	41
Tabel 3.7 Interpretasi Kemampuan Berpikir Kritis Ssswa.....	42
Tabel 4.1 Hasil Kajian Lapangan.....	44
Tabel 4.2 Rekapitulasi Studi Literatur .....	48
Tabel 4.3 Perancangan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses .....	50
Tabel 4.4 Pengembangan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses .....	53
Tabel 4.5 Validasi Tahapan Pengembangan .....	56
Tabel 4.6 Hasil Pengembangan Buku Ajar.....	56
Tabel 4.7 Data Hasil Validasi Ahli Buku Ajar .....	57
Tabel 4.8 Saran dan Komentas Validator Ahli .....	58
Tabel 4.9 Revisi Buku Ajar.....	58
Tabel 4.10 Hasil Analisis Data Validasi Pengguna .....	60
Tabel 4.11 Hasil Analisis Validasi Pengguna tiap Aspek.....	61
Tabel 4.12 Hasil Validasi Silabus .....	65
Tabel 4.13 Hasil Validasi RPP.....	66
Tabel 4.14 Analisis Data Hasil Respon .....	68
Tabel 4.15 Hasil Data Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran XI IPA 5.....	69
Tabel 4.15 Hasil Data Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran XI IPA 3.....	70
Tabel 4.16 Hasil Analisis Uji Keterbacaan.....	71
Tabel 4.17 Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> .....	73

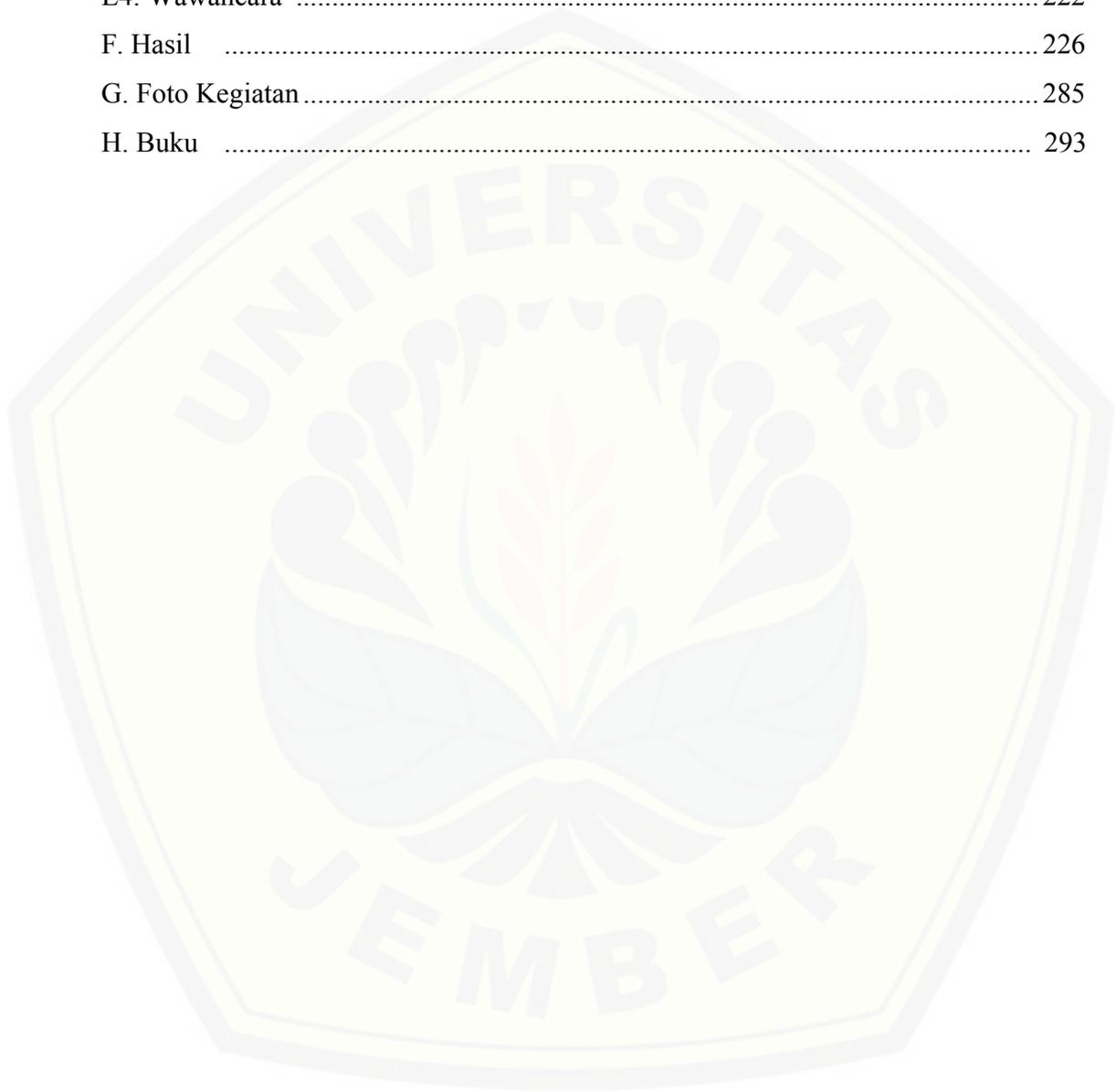
Tabel 4.18 Rerata Kemampuan Berpikir Kritis Setelah Penggunaan Buku .....	73
Tabel 4.19 Hasil Penilaian Psikomotor .....	74
Tabel 4.20 Hasil <i>Performance Test</i> Berpikir Kritis .....	75



DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
A. Matriks Penelitian .....	113
B. Instrumen – instrumen .....	121
B.1 Analisis Kebutuhan Guru (Angket) .....	121
B.2 <i>Outline</i> .....	125
C. Instrumen Pendukung .....	137
C.1 Silabus .....	137
C.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Pertemuan ke-1 .....	141
C.3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Pertemuan ke-2 .....	149
C.4 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Pertemuan ke-3 .....	155
C.5 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Pertemuan ke-4 .....	163
C.6 Respon Siswa .....	170
C.7 Uji Rumpang.....	172
D. Instrumen Validasi .....	173
D.1 Instrumen Penilaian Diskusi dan Psikomotor .....	173
D.2 Instrumen Penilaian Diskusi dan Psikomotor.....	173
D.3 Data Empirik .....	195
D.4 Validasi Ahli Pengembangan .....	195
D.5 Validasi Ahli Materi .....	197
D.6 Validasi Ahli Media .....	199
D.7 Validasi Pengguna .....	204
D.8 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran .....	206
D.9 Lembar Berpikir Kritis Siswa .....	208
D.10 Hasil Psikomotor .....	211
D.11 Validasi Silabus .....	213
D.12 Validasi RPP .....	215
E.1 Surat Ijin Penelitian .....	218

E.2 Surat Validator .....	219
E.3 Keterkaitan Tujuan dengan Buku Ajar .....	220
E4. Wawancara .....	222
F. Hasil .....	226
G. Foto Kegiatan .....	285
H. Buku .....	293



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan abad ke-21 sudah mengalami banyak perubahan yang disebabkan oleh kemajuan pengetahuan dan teknologi. Pendidikan diyakini sebagai salah satu pembaruan dan keberadaannya dituntut mampu menyiapkan generasi masa depan yang sanggup bersaing dalam kehidupan masyarakat global (Siburian, 2013). Pada dasarnya pendidikan abad ke-21 ditantang untuk menghasilkan sumber daya pemikir yang mampu membangun ekonomi, pengetahuan, dan tatanan sosial. Pergeseran pada pendidikan abad ke-21 ini dapat diketahui dari pendidikan yang sebelumnya berpusat pada guru menuju berpusat pada siswa, dari pasif menuju aktif, dari pembelajaran satu arah menjadi dua arah, dan sebagainya. Pembukaan Undang-undang Dasar 1945 alinea-IV menyatakan bahwa pendidikan dilaksanakan guna meningkatkan kecerdasan bangsa secara menyeluruh, sehingga semua warga Indonesia memiliki kesempatan yang sama tanpa adanya suatu deskriminasi dalam bentuk apapun. Oleh karena itu, untuk menunjang pemerintah Indonesia dalam menyediakan buku ajar sebagai sumber belajar (Sitepu, 2005).

Sumber belajar sangat dibutuhkan pada suatu proses pembelajaran. Hal tersebut dikarenakan peranannya yang sangat penting untuk menunjang proses tersebut (Sari *et al.*, 2016). Sumber belajar memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran pada proses belajar.

Belajar merupakan suatu proses dimana tingkah laku mengalami perubahan melalui latihan dan pengalaman (Thobroni dan Mustofa, 2013:16). Tujuan dalam belajar akan mudah dicapai bila diimbangi dengan sumber belajar yang relevan. Pada dasarnya sumber belajar bermanfaat sebagai sarana informasi yang dapat membantu siswa dalam mengembangkan ketrampilan dan pengetahuannya. Sumber belajar ini dapat berupa apa saja, termasuk di dalamnya adalah buku ajar cetak.

Penggunaan buku ajar cetak lebih praktis dan lebih umum digunakan dibandingkan dengan versi digital. Hal ini dapat terlihat bahwa hasil survei dari 17 dari 20 orang siswa memilih dan terbiasa menggunakan buku ajar cetak. Dengan demikian, sebagian besar siswa lebih memilih buku ajar cetak dibandingkan versi digital sebesar  $\pm 57,4\%$  (Millar and Schier, 2015: 174). Penggunaan buku ajar dapat membantu siswa dalam memahami konsep, sehingga tujuan pembelajaran yang terkandung dalam kompetensi dapat tercapai. Akan tetapi, buku ajar yang ada masih belum mampu dalam memfasilitasi proses belajar dengan baik (Tania *et al.*, 2015). Hal ini dikarenakan buku ajar yang ada, umumnya memiliki isi yang lebih banyak menggunakan kata-kata dan gambar yang digunakan sedikit dalam menjelaskan suatu konsep materi (Clément dan Carvalho, 2007). Penggunaan buku ajar cetak memberi harapan untuk meningkatkan hubungan komunikasi dalam pembelajaran, sehingga dapat berjalan lancar dengan hasil yang maksimal (Taufiq *et al.*, 2014). Buku ajar cetak yang baik adalah buku ajar yang sudah teruji validitas, praktikalitas, dan efektivitas sesuai kebutuhan pada tahapan validasi dan revisi.

Melihat sedemikian kompleksnya dalam mencapai tujuan pendidikan yang sesuai, perlu adanya buku ajar cetak yang tepat. Buku ajar adalah buku teks yang digunakan sebagai rujukan standar pada mata pelajaran tertentu. Ciri-ciri buku ajar adalah (1) sumber materi ajar; (2) menjadi referensi baku untuk mata pelajaran tertentu; (3) disusun matematis dan sederhana; dan (4) disertai petunjuk pembelajaran (Akbar, 2013: 33). Penggunaan buku ajar cetak dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran di sekolah, baik dana, waktu, tenaga, maupun fasilitas guna mencapai tujuan secara optimal.

Berdasarkan hasil analisis awal guru dapat disimpulkan bahwa saat pembelajaran di kelas siswa memiliki motivasi dalam rangka mengikuti pembelajaran. Namun, apabila siswa memiliki hasil belajar yang rendah, guru akan lebih menekankan siswa untuk belajar lebih giat lagi tanpa melihat bahwa buku penunjang yang dipakai siswa dalam belajar tidak sesuai dengan silabus. Peneliti melakukan wawancara dengan hasil, bahwa guru belum membuat buku ajar sendiri

dan masih menggunakan buku yang disediakan pemerintah (buku BSE). Bahan ajar yang digunakan diperkirakan tidak kontekstual, monoton, tidak sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan siswa, dan tidak menarik (Prastowo, 2013: 18). Hal tersebut dapat menyebabkan kemampuan berpikir kritis rendah dan dampaknya hasil belajar peserta didik menjadi rendah. Oleh sebab itu, perlu adanya penunjang untuk membantu dan membimbing siswa dalam memahami materi termasuk pada mata pelajaran Biologi. Buku ajar disusun berdasarkan silabus kurikulum 2013 revisi 2016 digunakan sebagai suplemen sumber belajar siswa dalam proses pembelajaran Biologi.

Pembelajaran Biologi sebaiknya menggunakan metode dan pendekatan yang tepat. Hal ini dikarenakan banyak konsep yang sulit dipahami dalam pembelajaran Biologi (Rustaman, 2010). Pada pembelajaran Biologi terutama pada pokok bahasan sistem sistem pernapasan manusia (pernapasan) merupakan salah satu materi yang tergolong sulit. Hal ini dikarenakan materi tersebut bersifat abstrak yakni segala proses yang tidak dapat dilihat secara langsung (berada di dalam tubuh manusia). Materi sistem sistem pernapasan manusia (pernapasan) membahas struktur organ, mekanisme serta gangguan fungsi sistem pernapasan manusia (pernapasan) yang kurang efektif jika disampaikan dengan metode ceramah dan hafalan.

Rata-rata hasil observasi pada 10 SMA Negeri (5 sekolah dari Kabupaten Jember dan 5 sekolah dari Kabupaten Bondowoso) pada materi sistem sistem pernapasan manusia (pernapasan) tahun ajaran 2016/2017 sebesar 56,6 atau kurang dari KKM 80. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa proses pembelajaran di kelas kurang optimal karena buku penunjang yang disediakan kurang tepat. Hal ini dapat berdampak pada kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa dibawah ketuntasan klasikal yaitu  $\leq 80\%$ . Dengan demikian, dapat terlihat bahwa tujuan pembelajaran tidak tercapai dengan baik.

Hasil studi *Programme for International Students Assessment* (PISA) tahun 2015 menunjukkan tingkat literasi sains di Indonesia tergolong rendah. Indonesia menduduki peringkat 62 dari 69 negara yang dievaluasi pada bidang sains. Peringkat

tersebut tidak berbeda jauh dengan hasil survei PISA pada tahun 2012 yakni berada pada kelompok penguasaan materi yang rendah (Ubaya, 2017). Berdasarkan penilaian *Programme for International Assessment of Adult Competencies* (PIAAC) yang baru pertama kali diikuti Indonesia tahun 2016 menunjukkan hasil yang memprihatinkan. Indonesia berada di peringkat paling rendah dari 34 negara anggota *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) terhadap penilaian kemampuan numerasi, literasi, serta kemampuan memecahkan masalah para responden masyarakat (OECD, PIAAC 2016). Menurut Netty (2016) semakin tinggi minat membaca seseorang maka semakin tajam kemampuannya untuk mengolah informasi. Hal ini dapat berdampak signifikan pada peningkatan kualitas sumber daya manusia melalui kebiasaan membaca sejak dini terutama pada aktivitas mengamati dalam pembelajaran.

Proses pembelajaran pada aktivitas mengamati, perlu adanya media gambar dan proses yang sesuai dengan konsep materi yang akan diajarkan. Penelitian yang mengembangkan buku ajar ini berbasis Gambar Proses. Gambar Proses menyajikan serangkaian suatu gambar/diagram yang berbeda baik ukuran, warna, bentuk, posisi/kedudukan yang berurutan yang menjelaskan suatu tahapan yang runtut dan merupakan satu kesatuan yang utuh (Sutarto *et al.*, 2016). Gambar proses akan sangat membantu siswa dalam menganalisis dan menalar suatu kejadian lebih runtut tanpa harus menghadirkan kejadian sesungguhnya. Berdasarkan Harianto *et al.*, (2017), 51 dari 60 siswa lebih mudah memahami suatu konsep apabila menjelaskan dengan gambar proses. Selain itu juga, menurut Yusmar *et al.*, (2017) gambar proses dapat membuat siswa lebih tertarik dan aktif dalam memecahkan permasalahan dalam pembelajaran.

Pengembangan gambar dalam buku ajar berbasis Gambar Proses ini digunakan dalam mendukung pembelajaran. Gambar Proses Biologi dapat diartikan sebagai media yang digunakan dalam membantu siswa memahami suatu proses kejadian (keadaan, benda, atau fenomena) Biologi. Gambar Proses dapat membuat siswa memiliki kemampuan membedakan karena di dalam konten gambar proses

terdapat perbedaan antara gambar satu dengan yang lainnya. Gambar Proses juga dapat membedakan antara gambar satu dan lainnya maka dibutuhkan kemampuan menganalisis. Saat siswa terbiasa menganalisis dan membedakan suatu konsep, maka siswa akan menjadi kreatif dan mampu memformulasikan peristiwa dengan baik. Pada dasarnya, dalam merangsang memori siswa, perlu adanya petunjuk yang efektif (Allan *et al.*, 2001). Buku ajar berbasis Gambar Proses ini diharapkan dapat menjadi penunjang pembelajaran yang efektif bagi siswa.

Penelitian sebelumnya menunjukkan siswa belajar dengan menggunakan gambar/ diagram akan memiliki prestasi belajar yang tinggi dibandingkan siswa yang hanya menggunakan teks (Prasetyo, 2012). Beberapa penelitian banyak mengembangkan bahan ajar cetak berbasis Gambar Proses telah dilakukan terutama pada mata pelajaran Fisika berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) pada materi Cahaya (Zainuri, 2016) dan modul pada materi Impuls dan Momentum (Ni'mah, 2016). Akan tetapi, penelitian yang mengembangkan buku ajar pada mata pelajaran Biologi belum pernah dilakukan. Peneliti menggunakan pengembangan buku ajar berbasis Gambar Proses (GP) sebagai penunjang pembelajaran Biologi di SMA agar meningkatkan kemampuan siswa dalam pengetahuan dan keterampilan yang nantinya akan berdampak pada hasil belajar siswa.

Dalam uraian di atas, maka pengembangan buku ajar berbasis Gambar Proses pada materi Sistem Sistem pernapasan manusia dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran oleh guru dalam proses pembelajaran Biologi, sehingga perlu dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses Materi Sistem Pernapasan Manusia pada Pembelajaran Biologi untuk Siswa SMA”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat diambil untuk penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bagaimanakah proses pengembangan buku ajar sistem pernapasan manusia berbasis Gambar Proses pada pembelajaran Biologi untuk siswa SMA?

- b. Bagaimanakah buku ajar sistem pernapasan manusia berbasis Gambar Proses yang valid pada pembelajaran Biologi untuk siswa SMA?
- c. Bagaimanakah buku ajar sistem pernapasan manusia berbasis Gambar Proses yang praktis pada pembelajaran Biologi untuk siswa SMA?
- d. Bagaimanakah buku ajar sistem pernapasan manusia berbasis Gambar Proses yang efektif pada pembelajaran Biologi untuk siswa SMA?

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari perbedaan penafsiran, maka memerlukan adanya batasan masalah yang meliputi:

- a. Buku ajar yang dikembangkan adalah buku ajar cetak berbasis Gambar Proses.
- b. Tahap-tahap penelitian pengembangan buku ajar ini mengacu kepada rancangan penelitian yang diadaptasi dari Sugiyono (2011). Model pengembangan ini terdiri dari tiga tahap pengembangan yaitu Pendahuluan, Perancangan, dan Pengembangan.
- c. Materi uji coba penerapan buku ajar pembelajaran dalam penelitian ini adalah sistem pernapasan manusia.
- d. Tempat uji coba Buku Ajar ini adalah SMAN 1 Arjasa, Jember.
- e. Aspek yang diukur yakni kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas buku ajar yang dikembangkan.
- f. Uji validitas produk dilakukan oleh 5 validator, yaitu 3 dosen Magister Pendidikan IPA (ahli pengembangan, ahli materi, dan ahli media) dan 2 pengguna (guru Biologi).
- g. Praktikalitas ditentukan dari tingkat keterbacaan melalui angket respon siswa, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan uji rumpang.
- h. Efektivitas ditentukan dari hasil belajar (ranah kognitif dan ranah psikomotorik) dan kemampuan berpikir kritis.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang diteliti, tujuan yang ingin dicapai sebagai berikut.

- a. Mendeskripsikan proses pengembangan buku ajar sistem pernapasan manusia berbasis Gambar Proses pada pembelajaran Biologi untuk siswa SMA.
- b. Mengkaji buku ajar sistem pernapasan manusia berbasis Gambar Proses yang valid pada pembelajaran Biologi untuk siswa SMA.
- c. Mengkaji buku ajar sistem pernapasan manusia berbasis Gambar Proses yang praktis pada pembelajaran Biologi untuk siswa SMA.
- d. Mengkaji buku ajar sistem pernapasan manusia berbasis Gambar Proses yang efektif pada pembelajaran Biologi untuk siswa SMA.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

- a. Bagi peneliti, dapat memberikan informasi dan masukan tentang pembelajaran interaktif dan komunikatif dengan menggunakan Gambar Proses pembelajaran Biologi sehingga dapat membuat pelajaran Biologi lebih menyenangkan dan kualitas pembelajaran dapat meningkat.
- b. Bagi guru, memperoleh bahan ajar berupa buku ajar berbasis Gambar Proses yang sesuai dengan kebutuhan siswa, serta untuk memudahkan penyampaian konsep.
- c. Bagi siswa, menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan menyenangkan. Pada dasarnya siswa lebih mudah untuk memahami materi Biologi secara mandiri/ kelompok melalui Gambar Proses, sehingga dapat mewujudkan pembelajaran yang berpusat pada siswa.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran Biologi

Belajar merupakan suatu proses usaha yang dilakukan seorang siswa untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya (Slameto, 2003: 2). Belajar memiliki suatu peranan penting dalam kehidupan, tidak hanya manusia namun juga makhluk hidup lainnya. Walaupun binatang secara alamiah dibekali dengan insting, namun ia tidak lepas dari keharusan belajar dengan kelangsungan hidup. Hasil belajar bukan suatu penguasaan hasil latihan melainkan pengubahan kelakuan (Hamalik, 2008: 27).

Pembelajaran merupakan suatu proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran salah satu usaha terarah, sengaja, dan bertujuan agar orang lain dapat memperoleh pengalaman yang bermakna (BSNP, 2006: 30). Suatu pembelajaran dapat menentukan perilaku di salah satu dari tiga domain: kognitif, afektif atau psikomotor (Gudeva *et al.*, 2012).

Biologi merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam atau *natural science*. Biologi mempunyai kesamaan dengan cabang atau disiplin ilmu lainnya dalam sains, yaitu mempelajari gejala alam dan merupakan sekumpulan konsep, prinsip, teori (produk sains), cara kerja atau metode ilmiah (*scientific approach*) dan didalamnya terkandung sejumlah nilai dan sikap (Rustaman, 2010: 2).

Pembelajaran Biologi merupakan upaya mengorganisasikan lingkungan untuk menciptakan kondisi belajar bagi peserta didik, sehingga mengantarkan peserta didik untuk membangun sendiri konsep dan definisi yang benar. Dalam pembelajaran Biologi siswa dituntut untuk berpikir kritis dengan menggunakan metode ilmiah sehingga dapat memecahkan suatu masalah (Ambarsari *dkk*, 2013). Pada pembelajaran Biologi seorang guru hendaknya menyadari bahwa Biologi lebih dari sekedar kumpulan fakta atau konsep, karena dalam Biologi juga terdapat kumpulan

proses dan nilai yang dapat diaplikasikan serta dikembangkan dalam kehidupan nyata (Saptono, 2003: 35).

## **2.2 Buku Ajar**

### **2.2.1 Pengertian Buku Ajar**

Buku ajar adalah buku yang berupa seperangkat materi yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran dan memungkinkan siswa untuk belajar. Buku ajar tidak saja memuat materi tentang pengetahuan tetapi juga berisi tentang keterampilan dan sikap yang perlu dipelajari siswa untuk mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan pemerintah (Lestari, 2013:1).

Buku sebagai bahan ajar merupakan buku yang berisi suatu ilmu pengetahuan hasil analisis terhadap kurikulum dalam bentuk tertulis. Dalam mendapatkan buku ajar ataupun bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kompetensi yang harus dicapai oleh peserta didik diperlukan analisis terhadap kurikulum, analisis sumber belajar dan penentuan jenis serta judul bahan ajar. Dalam proses pembelajaran, guru/dosen maupun siswa/mahasiswa tidak dapat hanya menggunakan suatu buku pegangan saja, lebih-lebih di zaman kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi seperti sekarang ini (Situmorang, 2013). Sangat menuntut guru/dosen dan siswa/mahasiswa untuk membaca berbagai buku yang relevan dengan apa yang akan diajarkan atau yang akan dipelajari. Salah satu indikator pencapaian prestasi peserta didik dan peningkatan kualitas sekolah yang lebih baik yaitu buku ajar (Jamison, 1981).

### **2.2.2 Karakteristik Buku Ajar**

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan buku ajar yang mampu membuat siswa untuk belajar mandiri dan memperoleh ketuntasan dalam proses pembelajaran meliputi; (1) memberikan contoh-contoh dan ilustrasi yang menarik dalam rangka mendukung pemaparan materi pembelajaran; (2) memberikan kemungkinan bagi siswa untuk memberikan umpan balik atau mengukur

penguasaannya terhadap materi yang diberikan dengan memberikan soal – soal latihan, tugas, dan sejenisnya; (3) kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan siswa; dan (4) bahasa yang digunakan cukup sederhana karena siswa hanya berhadapan dengan bahan ajar ketika belajar secara mandiri (Lestari, 2013: 2-3).

### 2.2.3 Fungsi Buku Ajar

Menurut Greene dan Petty dalam Hanifa (2014) merumuskan fungsi buku ajar sebagai berikut; (1) mencerminkan suatu sudut pandang yang tangguh dan modern mengenai pembelajaran serta mendemonstrasikan aplikasinya dalam bahan pembelajaran yang disajikan; (2) menyajikan suatu sumber pokok masalah, mudah dibaca dan bervariasi, yang sesuai dengan minat dan kebutuhan para siswa; (3) menyesuaikan suatu sumber yang tersusun rapi dan bertahap mengenai keterampilan-keterampilan ekspresional yang mengemban masalah pokok dalam komunikasi; (4) menyajikan metode-metode dan sarana-sarana pembelajaran untuk memotivasi para siswa.

### 2.2.4 Buku Ajar yang Baik

Buku ajar merupakan buku ajar yang paling banyak dimanfaatkan selama proses belajar. Berawal dari pembelajaran di bangku Sekolah Dasar (SD) hingga Perguruan Tinggi (PT). Dengan kata lain, buku ajar dapat diartikan sebagai media pengajaran suatu bidang studi. Secara fungsinya, buku jenis ini sebagai media pengajaran, sedangkan secara isi menekankan pada konten pembahasan yang disampaikan.

Secara umum, buku ajar tergantung dari studi ilmu dan dilihat berdasarkan jenjang pendidikan, jurusan dan mata pelajaran. Buku pelajaran yang dianggap formal, pada dasarnya diterbitkan sesuai dengan kebijakan kementerian pendidikan nasional dan kementerian agama, selaku pemerintahan. Menurut Tarigan (1990), jenis

buku ajar merupakan pemikiran nasional yang disusun berdasarkan tujuan instruksional.

### 2.3 Media Gambar Proses

Media pembelajaran berfungsi untuk memperjelas informasi yang disampaikan sebagai alat bantu mengajar guru (Sudjana dan Rivai, 2011). Bentuk media yang sering digunakan dalam pembelajaran adalah media visual dan media gambar. Pada gambar/ foto bersifat universal, tidak terikat pada keterbatasan bahasa, dan mudah dimengerti. Penggunaan media gambar, siswa dapat berimajinasi dan menghubungkan fenomena alam dengan materi pelajaran sehingga siswa dapat lebih mudah untuk memahami materi. Angkowo dan Kosasih (2007) menyebutkan bahwa media gambar atau media grafis memiliki beberapa kelebihan, yang salah satunya adalah dapat menarik minat siswa dalam belajar. Menurut Arsyad (2011) media pembelajaran visual (image) memegang peranan penting dalam proses belajar. Pada dasarnya media visual dapat memperlancar pemahaman dan memperkuat ingatan siswa, sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya.

Gambar secara garis besar dapat dibagi pada tiga jenis, yakni sketsa, photo dan lukisan. *Pertama*, sketsa atau bisa disebut juga gambar garis (*stick figure*), yakni gambar sederhana yang melukiskan bagian pokok suatu objek tanpa detail. *Kedua*, photo yakni gambar hasil potretan atau fotografi. *Ketiga*, lukisan merupakan gambar hasil representasi simbolis dan artistik seseorang tentang suatu objek atau situasi (Munadi, 2012: 85).

Menurut Hamdani (2011: 262), media gambar adalah penyajian visual dua dimensi yang berupa gambar mengenai kehidupan sehari-hari. Misalnya menyangkut manusia, peristiwa, benda, tempat, dan sebagainya. Media gambar merupakan media sederhana, mudah dibuat, dan murah.

Menurut Hamdani (2011: 263), dalam pembelajaran menggunakan media gambar terdapat beberapa prinsip yang harus dipenuhi meliputi; (1) gambar harus realistis dan digunakan dengan hati-hati; (2) warna harus digunakan untuk

mengarahkan perhatian dan membedakan komponen-komponen; (3) gambar harus berfungsi untuk melukiskan perbedaan konsep-konsep.

Hamdani (2011: 263) mengemukakan kelebihan dan kelemahan gambar terdiri dari; (1) mengatasi keterbatasan pengamatan kita; (2) menjelaskan suatu masalah dalam bidang apa saja dan untuk tingkat usia berapa saja sehingga dapat mencegah kesalahpahaman; (3) mengatasi batasan ruang dan waktu; (4) murah harganya dan mudah digunakan serta didapat, tanpa perlu peralatan khusus; (4) sifatnya konkret, artinya gambar lebih realistis menunjukkan pokok masalah dibandingkan dengan media verbal semata;

Sedangkan untuk kelemahan media gambar yaitu ukurannya sangat terbatas, tidak memadai untuk kelompok besar, benda yang terlalu kompleks kurang efektif untuk kegiatan belajar mengajar, dan hanya menekankan pada persepsi indera pengelihat.

Paradigma pembelajaran abad ke-21 menyatakan bahwa pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru atau *Teacher Center Learning* (TCL), tetapi pembelajaran berpusat pada siswa atau *Student Center Learning* (SCL) (Wijaya dkk., 2016: 269). Media gambar menurut Sudjana dan Ibrahim (2004) adalah media yang mengkombinasikan fakta dan gagasan secara jelas dan kuat melalui suatu kombinasi kata-kata dan gambar. Gambar akan lebih bermakna apabila disertai dengan rangkaian/ tahapan yang memvisualisasikan fenomena alam sesuai dengan konsep biologi. Sementara makna proses adalah runtutan perkembangan atau rangkaian tindakan yang menghasilkan suatu produk (Kamus Ilmiah Populer: 2006). Dengan demikian, proses dapat dimaknai sebagai suatu rangkaian tahap kejadian (yang relatif kecil) secara runtut dan utuh tentang terjadinya perubahan suatu keadaan (benda, fenomena atau kejadian) yang relatif kompleks.

Kedua pengertian gambar dan proses tersebut dapat digabungkan, sehingga makna media gambar proses adalah suatu media yang menyajikan serangkaian suatu gambar/diagram yang berbeda baik ukuran, warna, bentuk, posisi/ kedudukan yang berurutan yang menjelaskan suatu tahapan yang runtut dan merupakan satu kesatuan

yang utuh (Sutarto *et al.*, 2016). Gambar proses berfungsi sebagai pemicu, fasilitas, pembangkit, dan sejenisnya agar siswa mudah menelaah materi yang harus dikuasai secara mandiri (kelompok maupun individu) (Zainuri, 2016). Serangkaian gambar yang tersusun membuat siswa memiliki kemampuan menganalisis, memecahkan masalah, dan menalar yang akan membuat siswa dapat efektif dalam proses pembelajaran.

Melihat sedemikian kompleksnya, pembelajaran membutuhkan buku ajar cetak yang bersifat visual. Buku ajar yang tepat agar proses pembelajaran dapat berjalan efektif dan efisien adalah gambar proses. Gambar proses awalnya dalam pelaksanaan pembelajaran dimaknai sebagai media mengajar atau sebagai media untuk membantu guru dalam menjelaskan suatu benda, keadaan, kejadian dan sejenisnya di depan kelas. Dalam paradigma baru, pelaksanaan pendidikan tidak lagi dengan Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) dalam bentuk pengajaran *Teacher Center Learning (TCL)*, tetapi dalam KBM bentuk pembelajaran *Student Center Learning (SCL)* (Mi'rojijah *et al.*, 2017). Gambar proses dalam pembelajaran sebagai komponen dari Media Cetak (MC) yang dapat difungsikan untuk pemicu, pembangkit, fasilitas, dan sejenisnya agar siswa lebih mudah dalam menelaah materi yang harus dikuasai secara mandiri (individu maupun kelompok).

Pada dasarnya gambar proses ini dapat berfungsi sebagai bahan telaah dan analisis dalam belajar secara mandiri (kelompok ataupun individu) (Zainuri, 2016). Gambar Proses dalam buku ajar Biologi ini dikemas sebagai rangkaian gambar yang bermakna, di dalamnya memuat rangkaian gambar cerita proses mekanisme Biologi agar dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

#### **2.4 Penggunaan Buku Ajar Berbasis Gambar-Proses**

Buku ajar berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan diharapkan mampu digunakan sebagai media yang pembelajaran yang berpusat pada siswa. Menurut teori pemrosesan informasi belajar berorientasi pada kemampuan siswa dalam memproses informasi, sehingga 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 gambar, diagram, dan animasi. Buku ajar berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan manusia menyajikan gambar proses kejadian Biologi dari kehidupan nyata yang berkaitan dengan konsep sistem pernapasan manusia.

Gambar juga berkontribusi pada pembangunan konsep, nilai-nilai sosial, transmisi gambar alam, ilmu pengetahuan dan kegiatan ilmiah; membangun pengetahuan otoritatif dan wacana ilmiah, membantu untuk membangun dan mengubah hubungan secara subjektif (Pereira *et al.*, 2014). Kualitas siswa yang baik salah satunya dapat dilihat dari media pembelajaran yang digunakan oleh guru. Media yang tepat digunakan yaitu media visual. Pembelajaran dengan menggunakan media Gambar Proses dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada siswa. Gambar yang ditampilkan dalam pembelajaran harus bersifat representatif dan komunikatif sebagai alat untuk memvisualisasikan apa yang ingin dijelaskan dalam materi sistem pernapasan manusia dan merupakan bantuan untuk belajar konsep-konsep ilmiah karena mudah dipahami daripada bahasa tekstual.

Alat bantu visual membangkitkan minat pelajar dan membantu guru menjelaskan konsep dengan mudah. Alat bantu visual adalah alat bantu pembelajaran yang digunakan di kelas untuk mendorong proses belajar mengajar (Shabiralyani *et al.*, 2015). Pembelajaran perlu membutuhkan bantuan visual yang sangat penting. Bantuan visual merupakan alat yang digunakan di kelas untuk mendukung proses pembelajaran siswa dan membuatnya semakin mudah dan menarik. Bantuan visual adalah alat yang tepat untuk membuat pengajaran menjadi efektif dan hal terbaik dalam menyebarkan pengetahuan. Pembelajaran dengan menggunakan gambar proses dapat meningkatkan hasil belajar dan retensi (Zainuri, 2017). Oleh karena itu, dapat dijadikan sebagai media pembelajaran melalui aktifitas menganalisis untuk memverifikasi pemahaman, menguji hipotesis, dan melakukan koreksi/evaluasi terhadap materi, seperti melengkapi gambar, menganalisis rangkaian gambar,

menjelaskan rangkaian gambar, melengkapi tabel, dan menyimpulkan gambar proses dan tabel. Alat visual yang digunakan dalam pembelajaran berupa Gambar Proses dengan media bahan ajar berupa buku ajar.

Pembelajaran menggunakan buku ajar merupakan sarana yang dapat digunakan guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Buku ajar berbasis gambar proses dapat membantu guru dalam menjelaskan berbagai fenomena alam yang berkaitan dengan materi biologi khususnya materi sistem pernapasan yang bersifat abstrak yakni materi yang menjelaskan proses di dalam tubuh makhluk hidup yang tidak terlihat, karena gambar proses berisi serangkaian gambar yang divisualisasikan melalui suatu rangkaian gambar/ tahapan secara logis dan kompleks, sehingga membantu pembaca untuk memahaminya secara cepat. Dengan demikian, dengan adanya buku ajar gambar proses siswa menganalisis, menalar, dan kemampuan dalam pemecahan masalah siswa (berpikir kritis) (Shabiralyani *et al.*, 2015). Hal ini dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis pada siswa.

Kemampuan berpikir kritis pada siswa dapat meningkatkan kreatifitas dan ketrampilan dalam pemecahan masalah. Kemampuan berpikir kritis dan kreatif ini membutuhkan penalaran tingkat tinggi yaitu cara berpikir logis yang tinggi, berpikir logis yang tinggi sangat diperlukan siswa dalam proses pembelajaran di kelas. Hal tersebut dilakukan khususnya dalam menjawab pertanyaan, karena siswa perlu menggunakan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan yang dimilikinya dan menghubungkannya ke dalam situasi baru. Siswa dapat berpikir kritis apabila terlibat dalam pemikiran kreatif terhadap informasi yang didapat (Roets, 2016). Pada peningkatan hasil belajar dapat mewujudkan apa yang diharapkan siswa agar mampu untuk mengetahui dan mengerti (Veselinovska, 2011; Alkharusi, 2010). Contoh hasil pembelajaran yang dimaksud dengan mengembangkan kriteria untuk evaluasi sumber informasi; relevansi dan kelengkapan sumber informasi; menentukan keakuratan; menilai kualitas proses dan produk pencarian informasi pribadi; identifikasi informasi yang tidak akurat dan menyesatkan; membuat strategi untuk merevisi hasil informasi,

memperbaiki dan memperbarui pengetahuan yang telah didapatkannya (Tuncay & Uzunboylu, 2010; Kennedy, 2007). Hasil pembelajaran dapat menentukan perilaku di salah satu dari tiga domain: kognitif, afektif atau psikomotor (Gudeva *et al.*, 2012).

Informasi yang di dapat berasal dari buku ajar berbasis gambar proses, dapat memvisualisasikan kondisi dan karakter objek sekaligus mempengaruhi persepsi seseorang terhadap objek tersebut. Media gambar dapat menunjang suatu tampilan termasuk media gambar dapat mendukung penjelasan secara verbal atau tekstual tentang suatu konsep sains (Prokop dan Stefanikova, 2015). Penggunaan media Gambar Proses dapat menarik perhatian siswa untuk belajar karena bersifat komunikatif, representatif, dan tidak monoton karena disajikan gambar yang di berproses secara runtut dan jelas disertai diberikan keterangan-keterangan secara tepat dalam gambar tersebut (Shabiralyani *et al.*, 2015).

## 2.5 Teori Belajar

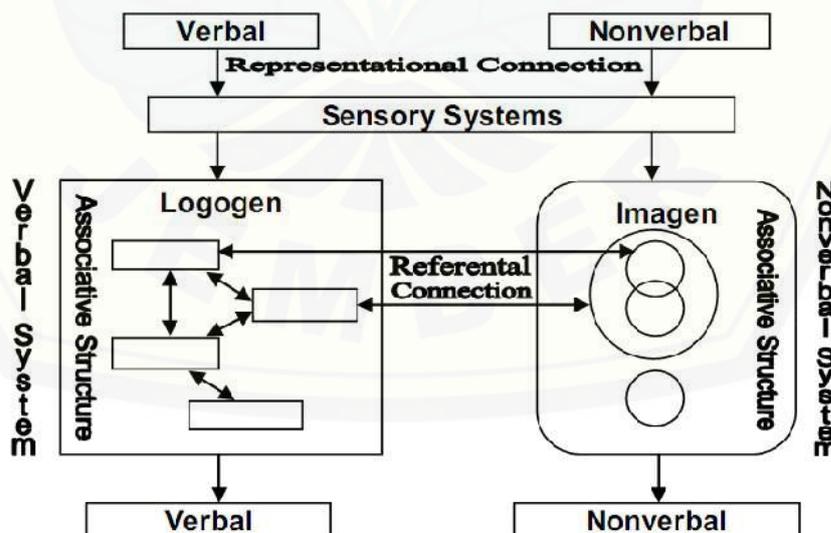
Proses pembelajaran dapat menentukan perilaku di salah satu dari tiga domain: kognitif, afektif atau psikomotor (Gudeva *et al.*, 2012). Menurut Slameto (2010: 54-72), terdapat dua faktor dominan yang mempengaruhi hasil belajar, yaitu faktor dari dalam (*internal*) yaitu faktor dari dalam diri siswa, diantaranya faktor jasmaniah dan faktor psikologis. Selain itu, faktor dari luar (*eksternal*) yaitu faktor dari luar diri siswa yang meliputi faktor keluarga, faktor sekolah, dan faktor masyarakat.

Media pembelajaran merupakan faktor eksternal siswa dalam hasil belajar (Sudjana, 2010). Pada dasarnya siswa mampu menemukan suatu konsep, prinsip atau teori baru sebagai pengembangan dari konsep yang telah ada ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap penemuan (Bull and Lynn, 2005).

Pada teori belajar *dual coding theory* menurut Paivio (2006) menyatakan bahwa informasi yang diterima seseorang diproses melalui salah satu dari dua *channel*, yaitu *channel* verbal dan *channel* visual (*non verbal image*). *Channel* verbal merupakan pemrosesan informasi berupa suara dan teks, sedangkan *channel* non

verbal memproses informasi berupa diagram, gambar, dan animasi. 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. *Dual coding theory* menyimpulkan bahwa seseorang akan belajar lebih baik ketika media belajar yang digunakan merupakan perpaduan yang tepat dari *channel verbal* dan *non verbal* (Najjar, 1995).

Kemampuan dalam berpikir dimulai ketika sistem *sensory memory* menerima rangsangan dari lingkungan, baik berupa rangsangan verbal maupun rangsangan non verbal. 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. 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)

## 2.6 Karakteristik Materi Sistem Pernapasan Manusia.

Materi pelajaran adalah segala sesuatu yang harus dikuasai siswa sesuai dengan kompetensi dasar dalam rangka pencapaian suatu kompetensi mata pelajaran. Cakupan materi sistem pernapasan manusia (pernapasan) pada jenjang SMA/MA yang dipelajari di kelas XI semester genap. Kompetensi Dasar (KD) dan materi pokok sistem pernapasan manusia (pernapasan) disajikan pada Tabel 2.1

Berdasarkan Tabel 2.1, silabus yang digunakan pada materi sistem pernapasan manusia ini berdasarkan Kurikulum 2013 revisi 2016. Kompetensi Dasar (KD) yang dipilih sebagai dasar pengembangan media pembelajaran adalah KD 3.8 kelas XI SMA, isi KD tersebut yaitu Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pernapasan manusia dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pernapasan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem pernapasan manusia manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi (Kemendikbud, 2017). Konsep materi yang akan dibahas pada KD ini diantaranya yaitu organ-organ dan fungsinya pada sistem pernapasan manusia manusia (hidung, saluran pernapasan dan paru-paru), proses sistem pernapasan manusia manusia, berbagai gangguan atau penyakit yang terjadi dalam sistem pernapasan manusia manusia, melakukan percobaan dengan mengukur kapasitas vital paru-paru, mekanisme pernapasan dada dan pernapasan perut, dan membuktikan kandungan rokok yang berbahaya pada sistem pernapasan manusia.

Tabel 2.1 Kompetensi Dasar dan Materi Pokok pada Materi Sistem Pernapasan manusia

Kompetensi Dasar	Materi Pokok
3.8 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pernapasan manusia dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pernapasan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem pernapasan manusia manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.	Struktur dan fungsi sel pada sistem pernapasan. a. Struktur dan fungsi organ pernapasan pada manusia dan hewan (serangga dan burung) b. Mekanisme Pernapasan pada manusia atau hewan (serangga dan burung) c. Kelainan dan penyakit yang terjadi.

---

4.8 Merencanakan dan melaksanakan pengamatan pengaruh pencemaran udara dan mengolah informasi beberapa resiko negatif merokok pada remaja untuk menentukan keputusan.	d. Mengidentifikasi kandungan rokok yang dapat mengganggu sistem pernapasan
---	---

---

Sumber: Kemendikbud (2017).

## 2.7 Kriteria Penilaian Buku Ajar

### a. Validitas

Validasi buku ajar merupakan upaya untuk menghasilkan buku ajar dengan validitas tinggi, dilakukan dengan uji validasi oleh ahli, *audience* dan pengguna. Validasi ahli ini dilakukan dengan cara seorang atau beberapa ahli pembelajaran (pengembangan, materi, media) dengan menggunakan instrumen validasi. Validator ahli akan memberikan masukan dan revisi terhadap buku ajar yang akan dikembangkan. Buku ajar yang diuji coba dalam praktik pembelajaran di kelas yang dipakai oleh penyusun atau guru (pengguna), akan dapat mengetahui layak tidaknya buku ajar tersebut digunakan dalam pembelajaran. Pengguna akan menilai kelemahan dan kelebihan dari buku ajar ini dari sisi keterbacaan, relevansi, akurasi, kebahasaan, dan kesesuaian dalam pembelajaran yang terpusat pada siswa. Pada validasi *audience* merupakan validasi terhadap peserta didik yang belajar menggunakan buku ajar. Validasi *audience* ini untuk mengetahui keefektifan buku ajar mencapai tujuan pembelajaran dengan cara uji kompetensi. Uji kompetensi ini bisa dilakukan *non-test* ataupun *test* (Akbar, 2016: 37-38).

### b. Kepraktisan

Kepraktisan adalah suatu ukuran dalam media pembelajaran yang dapat dikatakan baik atau tidak. Kepraktisan ini dikatakan dapat mengacu pada pengguna (pakar-pakar lainnya) dalam mempertimbangkan intervensi dapat digunakan (Akker, 1999: 10). Dalam mengukur tingkat kepraktisan suatu media pembelajaran dapat dikatakan praktis jika guru dapat melaksanakan pembelajaran dengan media yang sesuai. Pelaksanaan tersebut diamati oleh observer selama pembelajaran di kelas (Nieveen. 1999: 127-128). Kepraktisan suatu media dapat dilihat dengan respon

siswa dan keterlaksanaannya pembelajaran sesuai dengan rencana yang diharapkan (Novita, 2016).

c. Keefektifan

Efektifitas merupakan bagaimana seseorang dapat berhasil memanfaatkan dan mendapatkan komponen dari strategi pembelajaran untuk memperoleh hasil yang baik. Pembelajaran yang efektif kaitannya dengan kesesuaian antara siswa yang melaksanakan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai (Slameto, 2010: 81). Dari uraian tersebut maka efektifitas dapat diketahui melalui peningkatan kemampuan siswa dalam proses pembelajaran. Hal tersebut dapat dinyatakan dalam meningkatkan kemampuan siswa yang efektif dalam pembelajaran yaitu kemampuan berpikir kritis.

Berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang didapat melalui pengalaman belajar dengan mengoptimalkan cara berpikir siswa. Kemampuan yang dimiliki siswa dalam menerima pengalaman belajarnya disebut hasil belajar. Benyamin Bloom membagi hasil belajar menjadi 3 ranah, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotoris (Sudjana, 2011: 22). Hasil belajar yang sudah dijelaskan mengarah pada pencapaian untuk memperoleh kemampuan yang diharapkan (Sanjaya, 2010: 13). Oleh karena itu, dalam penelitian ini diharapkan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis yang dapat dievaluasikan dengan kemampuan menganalisis (C4), kemampuan mensintesis (C5), dan kemampuan mencipta (C6) (Hanim, 2016).

## 2.8 Kerangka Konseptual Penelitian

Adapun kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada skema berikut.



Gambar. 2.2 Kerangka Teoritis Penelitian.

## 2.9 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah, maka jawaban sementara (hipotesis) dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Buku ajar yang dikembangkan berbasis Gambar Proses pada materi sistem pernapasan manusia tergolong valid dalam proses pembelajaran Biologi untuk siswa SMA.
- b. Buku ajar yang dikembangkan berbasis Gambar Proses pada materi sistem pernapasan manusia tergolong praktis dalam proses pembelajaran Biologi untuk siswa SMA.
- c. Buku ajar yang dikembangkan berbasis Gambar Proses dalam proses pembelajaran pada materi sistem pernapasan manusia tergolong efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa SMA.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah, metode penelitian yang dilakukan merupakan metode campuran (*mixed methods*) terdiri dari metode kualitatif dan kuantitatif. Pada dasarnya metode kualitatif ini digunakan dalam penelitian awal atau dalam pengumpulan data awal dan observasi kondisi awal di sekolah yakni pada tahap pendahuluan dan perancangan. Metode kuantitatif ini untuk melakukan evaluasi pengembangan produk pada proses uji coba di sekolah yakni pada tahap pengembangan.

Pada proses setelah merancang produk, selanjutnya diuji secara sistematis pada tahap lapangan dan disempurnakan, sehingga akan memenuhi kriteria kualitas tinggi dan efektif (Putra, 2015). Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa buku ajar berbasis Gambar-Proses (GP) pada materi sistem pernapasan manusia untuk siswa SMA. Penelitian pengembangan ini mengacu pada model penelitian pengembangan yang diadaptasi dari Sugiyono (2011). Model ini terdiri dari tiga tahap pengembangan yaitu Pendahuluan, Perancangan, dan Pengembangan.

### 3.2 Tempat, Waktu Penelitian, dan Subyek Penelitian

#### 3.2.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian pengembangan dan uji coba buku ajar berbasis Gambar-Proses (GP) dalam penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Arjasa yang terletak di Jalan Sultan Agung, Jember.

#### 3.2.2 Waktu Penelitian

Pengembangan buku ajar berbasis Gambar-Proses dibuat pada bulan Desember 2017. Uji Coba dilakukan pada tanggal 16 – 27 April 2018.

#### 3.2.3 Subjek Penelitian

Subjek penelitian dalam pengembangan buku ajar ini adalah siswa kelas XI SMAN 1 Arjasa. Uji skala terbatas sebanyak 9 siswa kelas XI IPA 4 di SMAN

Arjasa. Uji skala kelas dilakukan pada beberapa kelas yaitu XI MIA 3 (sebanyak 39 siswa), dan XI MIA 5 (sebanyak 35 siswa) di SMAN 1 Arjasa.

### 3.3 Definisi Operasional

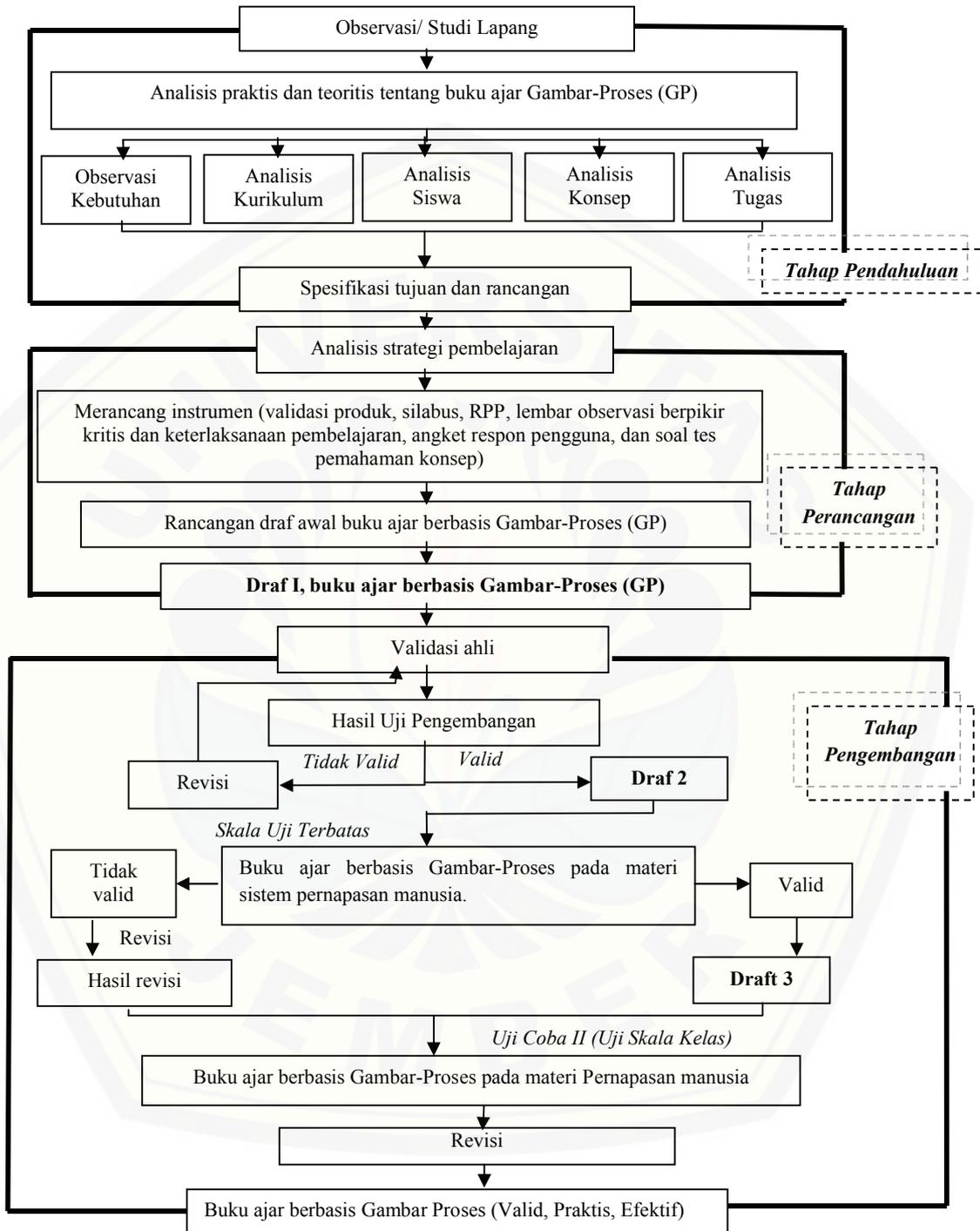
Definisi operasional bertujuan untuk memberikan batasan tentang tindakan yang dilakukan oleh peneliti secara terinci dalam mengukur suatu variabel.

Adapun definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Buku ajar berbasis Gambar Proses adalah buku ajar Biologi yang menyajikan serangkaian gambar permodelan (mekanisme, organ beserta fungsinya) yang relatif berbeda antara satu gambar dengan lainnya dalam hal (kedudukan, bentuk, keadaan, maupun kombinasinya), sehingga secara menyeluruh menggambarkan suatu tahapan yang runtut dan satu kesatuan yang utuh tentang mekanisme/proses sistem pernapasan manusia.
- b. Pokok bahasan Sistem Pernapasan (Pernapasan manusia) adalah salah satu mata pelajaran Biologi SMA kelas XI. Pokok bahasan dalam materi tersebut membahas organ, proses masuknya udara pada sistem pernapasan manusia (pertukaran  $O_2$  dan  $CO_2$ ), mekanisme pernapasan (pernapasan dada dan perut), melakukan percobaan dengan menghitung kapasitas vital, kelainan pada sistem pernapasan manusia manusia, membuktikan kandungan bahaya rokok pada pernapasan manusia.
- c. Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan siswa dapat memecahkan permasalahan dalam menganalisis gambar proses dan bentuk soal analisis.
- d. Hasil belajar dalam penelitian ini adalah ranah kognitif berupa nilai siswa (*pre test* dan *post test*) dan ranah psikomotorik berupa nilai praktikum.

### 3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini terdiri dari tiga tahap yang diadaptasi dari Sugiyono (2011), yaitu: (1) tahap Pendahuluan, (2) tahap Perancangan, dan (3) tahap Pengembangan. Ketig tahapan ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Rancangan Pengembangan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses (diadaptasi dari Sugiyono, 2011).

Produk yang dikembangkan berupa pengembangan buku ajar berbasis gambar proses pada pembelajaran Biologi di SMA. Pengembangan buku ajar berbasis Gambar Proses menggunakan Sugiyono (2011) yang terdiri dari tahap Pendahuluan, Peraancangan dan Pengembangan. Garis besar (*Outline*) pada tahapan-tahapan pengembangan buku ajar berbasis Gambar Proses dapat dilihat pada (Lampiran B.2 halaman 125). Prototipe buku ajar berbasis gambar proses ini kemudian diuji cobakan pada siswa SMA kelas XI. Adapun prosedur pengembangan buku ajar berbasis Gambar Proses sebagai berikut.

#### **3.4.1 Tahap Pendahuluan.**

Pada tahap pendahuluan memiliki tujuan yaitu mengumpulkan dari berbagai informasi yang digunakan sebagai acuan dalam membuat produk pengembangan. Adapun kegiatan yang dilakukan pada tiap pengembangan buku ajar berbasis Gambar Proses sebagai berikut.

a. Melaksanakan studi lapang.

Pada tahap ini mempelajari tentang permasalahan dalam kondisi riil terkait pembelajaran dan karakteristik siswa. Tujuan kegiatan ini yakni untuk menetapkan dan memunculkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran, sehingga perlu adanya pengembangan bahan ajar berupa buku ajar. Dilakukannya analisis ini, akan didapat adanya harapan, fakta, dan alternatif penyelesaian masalah yang dihadapi. Analisis ini dilakukan dengan cara memberikan angket dan observasi tentang bahan ajar yang dimiliki oleh siswa di sekolah, harapan siswa terhadap bahan ajar yang dimiliki berkenaan dengan tujuan pembelajaran yang dicapai, dan keadaan bahan ajar (buku). Hasil yang didapat menunjukkan perlu adanya pengembangan bahan ajar berupa buku ajar berbasis Gambar Proses dalam membantu siswa mewujudkan tujuan pembelajaran. Instrumen analisis ujung depan berupa kebutuhan siswa pada lampiran B.1;

b. Mengkaji analisis praktis dan teoristis pada buku ajar berbasis Gambar Proses.

1) Analisis Kurikulum

Penelitian ini berdasarkan kurikulum yang berlaku saat ini yaitu Kurikulum 2013 revisi 2016. Isi dari kurikulum ini menjabarkan konsep yang ingin dicapai. Pada penelitian ini, materi yang akan dituangkan dalam buku ajar berbasis Gambar Proses adalah sistem pernapasan manusia (pernapasan) pada manusia. Kompetensi Dasar (KD) pada materi sistem pernapasan manusia (pernapasan) yakni 3.8 (Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pernapasan manusia dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pernapasan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem pernapasan manusia manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi) dan KD 4.8 Merencanakan dan melaksanakan pengamatan pengaruh pencemaran udara dan mengolah informasi beberapa resiko negatif merokok pada remaja untuk menentukan keputusan.

2) Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis ini bertujuan untuk mendapatkan informasi melalui wawancara dan pengisian angket yang berkaitan dengan penggunaan buku ajar cetak dan permasalahan yang umumnya terjadi pada pembelajaran, terutama pada hasil belajar siswa yang rendah. Instrumen analisis siswa terdapat pada lampiran B.1;

3) Analisis Konsep

Analisis konsep ini berguna untuk mengidentifikasi dan menyusun secara sistematis materi pokok yang akan dipelajari oleh siswa sehingga menjadi kesatuan yang relevan sesuai dengan analisis ujung depan yang dilakukan. Analisis ini dilakukan sebahai pemberian ilustrasi atau contoh yang tepat digunakan sebagai gambaran proses pengembangan. Langkah yang dilakukan untuk menganalisis kompetensi dasar dan sumber belajar (buku ajar) berfungsi untuk mengidentifikasi sumber pendukung penyusun buku ajar. Buku ajar ini berbasis Gambar Proses dari materi tersebut kemudian disusun secara sistematis. Instrumen yang digunakan dalam analisis konsep terdapat dalam lampiran B.3;

### 3.4.2 Tahap Perancangan

Tujuan pada tahap ini guna merumuskan dan menyusun serta membuat draf awal buku ajar berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan manusia sesuai dengan hasil yang didapat pada tahap pendahuluan. Kegiatan yang dilakukan oleh peneliti adalah:

- a. Merancang draf awal buku ajar berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan manusia
- b. Membuat instrumen validasi ahli dan instrumen pendukungnya seperti RPP dan soal tes pemahaman konsep
- c. Membuat instrumen lembar observasi lembar angket respon pengguna (siswa), dan keterlaksanaan pembelajaran.

### 3.4.3 Tahap Pengembangan.

Tujuan pada tahap ini untuk mendapatkan saran, kritikan, dan penilaian terhadap draf buku ajar berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan manusia yang telah disusun, sehingga didapatkan informasi mengenai kelemahan dan kelebihan dari buku ajar tersebut. Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap pengembangan dijabarkan sebagai berikut:

- a. Membuat draf I buku ajar berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan manusia.

Pada tahap ini peneliti memperbaiki rancangan buku ajar berbasis Gambar-Proses materi sistem pernapasan manusia yang dibuat pada tahap perancangan. Setelah rancangan yang dibuat dirasa cukup, maka dilanjutkan menyusun buku ajar berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan manusia yang telah disusun disebut draf I.

- b. Melaksanakan uji validasi buku ajar berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan manusia.

Pada tahap ini peneliti mengajukan draf I buku ajar berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan manusia kepada 5 validator, yaitu 3 dosen Magister

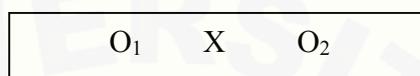
Pendidikan IPA (ahli pengembangan, ahli materi, dan ahli media) dan 2 pengguna (guru Biologi). Uji validasi ini bertujuan untuk mendapatkan data berupa penilaian, kritik, saran, dan pendapat terhadap penyusunan buku ajar berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan manusia. Apabila buku ajar berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan manusia dinyatakan valid, maka buku ajar dapat diujicobakan. Jika buku ajar berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan manusia dinyatakan tidak valid atau valid dengan catatan, maka buku ajar direvisi kembali pada komponen yang dinyatakan kurang dan dikonsultasikan lagi pada validator. Setelah buku ajar berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan manusia dinyatakan valid oleh 5 validator, maka buku ajar berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan manusia disebut dengan draf II dan kemudian diujicobakan dalam skala terbatas (Uji coba I).

c. Melaksanakan Uji Skala Terbatas 1

Hasil revisi buku ajar berbasis gambar proses pada pembelajaran Biologi di SMA diuji cobakan dalam kelompok terbatas yaitu dilakukan terhadap 9 orang siswa kelas XI SMA Negeri Arjasa. Uji coba ini dilakukan untuk; (1) mengecek apakah buku ajar berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan manusia 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 keterbacaan. Data hasil uji coba 1 ini kemudian dianalisis. Apabila hasil analisis dinyatakan baik, maka dilanjutkan pada tahap berikutnya dan apabila hasil analisis tidak baik, maka direvisi pada bagian komponen yang memerlukan revisi. Setelah dilakukan revisi maka buku ajar tersebut disebut draf III buku ajar Biologi berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan manusia dan siap digunakan pada uji coba II (uji skala kelas) di SMAN 1 Arjasa tahun ajaran 2018/2019. Uji coba dilakukan untuk mengetahui kevalidan, keefektifan dan efisiensi buku ajar berbasis gambar proses pada pembelajaran Biologi.

d. Melaksanakan Uji Skala Kelas (Uji Coba II).

Uji coba skala kelas produk dilakukan pada beberapa kelas di SMAN 1 Arjasa yaitu kelas XI MIA 3 (sebanyak 38 siswa) dan XI MIA 5 (sebanyak 36 siswa). Uji coba II diawali dengan melakukan *pretest* dan diakhiri dengan *posttest*. Desain penelitian ini dikenal dengan *One Group Pretest-Posttest* (Sugiyono, 2011). Desain eksperimen tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 3.2 Desain Penelitian Pada Uji Coba II

**Keterangan:**

- O<sub>1</sub> = nilai pretest sebelum pembelajaran menggunakan buku ajar berbasis Gambar-Proses (GP) materi sistem pernapasan manusia  
O<sub>2</sub> = nilai pretest setelah pembelajaran menggunakan buku ajar berbasis Gambar-Proses (GP) materi sistem pernapasan manusia

Uji coba II bertujuan untuk; (1) mengetahui respon pengguna yaitu siswa setelah menggunakan buku ajar, (2) mengkaji buku ajar berbasis Gambar Proses (GP) materi sistem pernapasan manusia yang efektif dengan menggunakan analisis *N-gain*. Data yang didapat kemudian dianalisis untuk mengetahui buku ajar berbasis Gambar Proses (GP) materi sistem pernapasan manusia yang praktis dan efektif. Dalam mengecek kemampuan berpikir kritis siswa setelah selang waktu tertentu dari *posttest*. Kemampuan siswa dalam memproses informasi dapat mempengaruhi kemampuannya dalam menerima stimulus atau mengumpulkannya dari lingkungan, memecahkan masalah, mengorganisasi data, menggunakan simbol verbal dan visual dan menemukan konsep.

### 3.5 Identifikasi Variabel, Parameter dan Instrumen Penelitian

Pada penelitian pengembangan buku ajar berbasis Gambar Proses terdapat beberapa variabel dan sub variabel pada materi Sistem Pernapasan manusia

(Pernapasan). Identifikasi variabel, sub variabel dan parameter dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Identifikasi objek, sub objek, parameter dan instrumen penelitian.

<b>Objek</b>	<b>Sub Objek</b>	<b>Parameter</b>	<b>Instrumen</b>
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>
Buku Ajar Berbasis Gambar	Validasi ahli materi	1) Aspek isi	Lembar validasi ahli materi
Proses pada Materi Sistem Pernapasan manusia (Pernapasan)	Validasi ahli pengembangan	1) Aspek pengembangan	Lembar validasi ahli pengembangan
	Validasi ahli media	1) Aspek kegrafikan 2) Aspek kebahasaan 3) Aspek penyajian	Lembar validasi ahli media
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>
	Validasi pengguna	1) Fungsi dan manfaat 2) Aspek kegrafikan 3) Aspek penyajian 4) Aspek kebahasaan 5) Aspek isi	Lembar validasi pengguna
	Respon siswa	1) Penyajian materi 2) Tampilan 3) Manfaat	Lembar angket respon siswa
Silabus	Validasi ahli	1) Identitas silabus, KI dan KD 2) Sistematika dan alokasi waktu 3) Perumusan materi pokok 4) Perumusan kegiatan pembelajaran 5) Kebahasaan	Lembar validasi silabus
RPP	Validasi ahli	1) Identitas dan sistematika 2) Perumusan indikator 3) Perumusan tujuan 4) Materi 5) Metode pembelajaran 6) Kegiatan pembelajaran 7) Pemilihan media dan sumber belajar 8) Penilaian dan waktu	Lembar validasi RPP

Tes hasil dan berpikir kritis belajar siswa	Validasi Ahli	1) Kesesuaian tehnik penilaian 2) Kelengkapan instrumen 3) Konstruksi soal 4) kebahasaan	Lembar validasi tes hasil dan berpikir kritis siswa
---	---------------	---	---

### 3.6 Metode perolehan Data

Metode perolehan data yakni metode campuran (*mixed methods*) yang terdiri dari metode kualitatif dan kuantitatif. Adapun jenis dan metode perolehan data pada buku ajar berbasis Gambar Proses pada materi sistem pernapasan manusia sebagai berikut.

#### a. Data Kualitatif

Data kualitatif buku ajar berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan manusia pada tahap pendahuluan berupa karakteristik siswa, kondisi riil di sekolah terhadap media yang digunakan, dan kajian KI, KD, indikator, dan konsep. Metode dalam memperoleh data ini menggunakan observasi dan angket.

Data kualitatif pada tahap perancangan ini berupa materi yang dirancang dalam buku ajar berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan manusia. Data kualitatif ini didapat dari kritik dan saran dari validator, validasi produk buku yang didapat dari analisis angket produk. data kualitatif yang lain didapat dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan angket respon siswa dalam penggunaan buku ajar berbasis Gambar Proses pada materi sistem pernapasan manusia.

#### b. Data Kuantitatif.

Data kuantitatif ini berupa hasil dari uji rumpang, nilai *pretest* – *posttest* yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar setelah buku ajar berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan manusia digunakan. Data kuantitatif lainnya yaitu skor hasil uji kelayakan produk oleh validator dan hasil angket respon siswa.

### 3.7 Analisis Data

#### 3.7.1 Analisis Validitas Produk

Validitas dilakukan oleh ahli Pendidikan IPA (*expert judgment*) yaitu terdiri dari dosen Magister Pendidikan IPA Universitas Jember dan guru mata pelajaran Biologi SMA kelas XI dengan melakukan analisis, pengujian sesuai teori yang relevan atau kompetensi yang diharapkan, dan penelusuran. Validasi internal logis/internal menunjukkan seberapa jauh buku ajar berbasis Gambar-Proses (GP) materi sistem pernapasan manusia disusun berdasar teori yang relevan dan ketentuan yang ada.

Pedoman penilaian dan teknik penskoran selengkapnya ada pada lembar validasi. Data dimuat dalam bentuk tabel skor kelayakan dan uraian saran. Penilaian ini mencakup; (a) komponen penyajian, (b) kelayakan isi, (c) kebahasaan, (d) kelayakan gambar oleh dosen ahli bersifat kuantitatif selanjutnya dianalisis deskriptif. Data kuantitatif didapat dari hasil *check-list* (√) dari masing-masing lembar validasi dengan kriteria sebagai berikut.

- a. Skor 5, apabila validator memberikan penilaian sangat baik
- b. Skor 4, apabila validator memberikan penilaian baik;
- c. Skor 3, apabila validator memberikan penilaian cukup baik;
- d. Skor 2, apabila validator memberikan penilaian kurang baik;
- e. Skor 1, apabila validator memberikan penilaian tidak baik.

data yang diperoleh dari hasil validasi selanjutnya dianalisis dengan menggunakan teknik analisis presentase seperti dibawah ini.

$$V = \frac{T_{SE}}{T_{SM}} \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

keterangan:

V = Jumlah tingkat penilaian

T<sub>SE</sub> = total skor empirik yang diperoleh

T<sub>SM</sub> = total skor maksimal (Akbar, 2013).

Data di atas kemudian diubah menjadi kuantitas deskriptif dengan menggunakan kriteria penilaian seperti yang tercantum dalam Tabel 3.3 dibawah ini.

Tabel 3.3 Kriteria validasi buku ajar berbasis Gambar-Proses (GP)

Rentang skor	Kriteria kelayakan
$20 \leq V < 36$	Tidak Valid
$36 \leq V < 52$	Kurang Valid
$52 \leq V < 68$	Cukup Valid
$68 \leq V < 84$	Valid
$84 \leq V \leq 100$	Sangat Valid

### 3.7.2 Analisis Kepraktisan Produk

Buku ajar berbasis Gambar-Proses (GP) materi sistem pernapasan manusia yang praktis dianalisis berdasar repon siswa, uji rumpang (keterbacaan) dan observasi keterlaksanaan pembelajaran. Adapun penilaian praktikalitas angket respon siswa menggunakan skala likert sebagai berikut.

- a) Skor 5, apabila penilaian sangat praktis
- b) Skor 4, apabila penilaian praktis
- c) Skor 3, apabila penilaian cukup praktis
- d) Skor 2, apabila penilaian kurang praktis
- e) Skor 1, apabila penilaian tidak praktis

Analisis observasi keterlaksanaan pembelajaran merupakan salah satu komponen dalam mengukur kepraktisan dalam buku ajar berbasis Gambar Proses pada materi sistem pernapasan manusia (pernapasan). Adapun penilaian praktikalitas angket observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan skala likert sebagai berikut.

- a) Skor 5, apabila penilaian sangat baik
- b) Skor 4, apabila penilaian baik
- c) Skor 3, apabila penilaian cukup baik
- d) Skor 2, apabila penilaian kurang baik
- e) Skor 1, apabila penilaian tidak baik

$$\text{Rerata skor (r)} = \frac{\text{.....}}{\text{.....}} \times 100 \text{ .....(2)}$$

Tabel 3.4 Kriteria Skor Angket Respon Siswa dan Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran pada Buku Ajar Berbasis Gambar Proses Materi Sistem Pernapasan manusia

No	Interval Rerata	Kriteria
1	$20 \leq P < 36$	Tidak praktis
2	$36 \leq P < 52$	Kurang praktis
3	$52 \leq P < 68$	Cukup praktis
4	$68 \leq P < 84$	Praktis
5	$84 \leq P \leq 100$	Sangat praktis

Analisis kepraktisan lainnya dalam penelitian ini yaitu uji rumpang. Lembar tes pada uji rumpang ini akan diisi oleh siswa yang dihitung jumlah jawaban yang benar dalam soal. Adapun perhitungan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

Tabel 3.5 Interpretasi Nilai Uji Rumpang Buku Ajar Berbasis Gambar Proses.

No	Interval Rerata	Kriteria
1	$0 \leq x < 20$	Sukar
2	$20 \leq x < 40$	Agak Sukar
3	$40 \leq x < 60$	Cukup Mudah
4	$60 \leq x < 80$	Mudah
5	$80 \leq x \leq 100$	Sangat Mudah

Tehnik dalam uji rumpang ini menghilangkan kata dalam kalimat. Pada uji rumpang terdapat 20 soal dalam bentuk paragraf. Masing-masing soal memiliki skor 5 dengan skor maksimal 100.

### 3.7.3 Analisis Efektivitas Produk

Buku ajar berbasis Gambar Proses materi sistem pernapasan manusia yang praktis dianalisis secara kuantitatif berdasarkan data hasil *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep materi sistem pernapasan manusia pada tahap uji coba II, sedangkan kualitatif berdasarkan data pengamatan dari lembar observasi.

Analisis pada pemahaman konsep siswa ini untuk mengetahui tingkat pemahaman materi sistem pernapasan manusia sebagai dasar penentuan tingkat ketuntasan belajar. Efektivitas dalam penggunaan buku ajar berbasis Gambar-Proses pada materi Sistem Pernapasan manusia terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dan hasil belajar siswa diukur dengan hasil evaluasi belajar siswa (*pre-test* dan *post-*

test). Pada penilaian pretest, posttest, dan kemampuan berpikir kritis siswa digunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Rerata skor (r)} = \frac{\text{skor}}{\text{jumlah soal}} \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

**Ketentuan soal uraian:**

- Skor 0 : apabila tidak menjawab
- Skor 1 : apabila jawaban salah
- Skor bervariasi : apabila jawaban mendekati dan tergolong benar (rubrik penskoran terdapat pada Lampiran C.2)

Peningkatan pemahaman konsep berdasar nilai *pretest* dan *posttest*, serta kemudian dianalisis melalui gain ternormalisasi (*normalized gain*). *N-gain* digunakan dalam menganalisis kriteria pencapaian sebelum dan sesudah pembelajaran (diadaptasi dari Hake, 2007).

1) Hasil Belajar Siswa

$$g = \frac{\text{gain aktual}}{\text{gain maksimum}} = \frac{\text{Skor pos test} - \text{skor pre test}}{\text{Skor maksimum} - \text{skor pre test}} \dots\dots\dots(4)$$

(diadaptasi dari Hake, 2007).

Tabel 3.6 Kriteria tingkat capaian *N-gain*.

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

Penggunaan pada *N-gain* ini untuk menghindari kecenderungan bahwa siswa yang memiliki nilai *pretest* besar mendapat aktual gain yang besar dan sebaliknya. Nilai *N-gain* tidak tergantung pada *pretest*, sehingga pengukuran perbedaan *N-gain* antara siswa yang mendapat nilai *pretest* rendah dan siswa yang mendapat nilai *pretest* tinggi akan mendapat nilai *N-gain* yang serupa atau sama (Hake, 2007). Buku ajar berbasis Gambar-Proses (GP) pada materi sistem pernapasan manusia dinilai

efektif, apabila *N-gain* minimal memenuhi kriteria ketuntasan belajar minimal “sedang”.

2) Kemampuan Berpikir Kritis

Pengukuran berpikir kritis ini diperoleh dari hasil analisis jawaban siswa pada buku ajar dan dengan indikator berpikir kritis yang telah dikembangkan.

Karakter siswa digitung menggunakan rumus:

$$= \frac{C_s}{N} \times 100 \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

*C<sub>s</sub>* = Persentase kemampuan berpikir kritis siswa (*Critical Thinking Score*)

*C* = Jumlah skor yang diperoleh siswa (*Critical Thinking*)

*N* = Jumlah skor total

Tabel 3.7 Interpretasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Persentase Rerata Pencapai Indikator Kritis	Kategori Berpikir Kritis
$20 \leq P < 36$	Tidak Baik
$36 \leq P < 52$	Kurang Baik
$52 \leq P < 68$	Cukup Baik
$68 \leq P < 84$	Baik
$84 \leq P \leq 100$	Sangat Baik

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- a. Proses pengembangan buku ajar berbasis gambar proses materi sistem pernapasan manusia untuk siswa SMA dengan tahapan pendahuluan, perancangan, dan pengembangan. Pada tahapan pendahuluan dapat diambil kesimpulan bahwa buku ajar berbasis gambar proses menggambarkan tentang alternatif pengembangan suatu perangkat yang sesuai analisis awal dengan dilengkapi dengan materi yang sesuai dengan silabus. Pada tahapan perancangan dapat diambil kesimpulan bahwa buku ajar berbasis gambar proses menyajikan adanya evaluasi, tes, soal analisis, puisi, media dan format yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa. Pada tahap terakhir yaitu pengembangan, buku ajar berbasis gambar proses siap dilakukan validasi, simulasi, uji coba terbatas (uji coba I), dan uji coba skala kelas (uji coba II). Hasil proses pengembangan validasi buku ajar berbasis gambar proses materi sistem pernapasan manusia sebesar 80 dalam kriteria valid.
- b. Hasil uji validasi ahli dan pengguna terhadap pengembangan buku ajar berbasis gambar proses materi sistem pernapasan manusia pada pembelajaran Biologi untuk siswa SMA dengan rerata nilai validasi ahli oleh 3 validator (ahli materi, ahli media dan ahli pengembangan) sebesar 84,66 yang diinterpretasikan dalam kriteria “sangat valid”, sedangkan nilai validasi pengguna oleh 2 guru mata pelajaran Biologi sebesar 94 dengan kriteria “sangat valid”. Berdasarkan hasil validasi tersebut, buku ajar berbasis gambar proses siap untuk kegiatan pembelajaran.

- c. Hasil uji kepraktisan terhadap pengembangan buku ajar berbasis gambar proses materi sistem pernapasan manusia pada pembelajaran Biologi untuk siswa SMA mempunyai rata-rata penilaian respon siswa sebesar 94,59 dengan kriteria “sangat baik”; observasi keterlaksanaan pembelajaran untuk kelas XI IPA 5 dan XI IPA 3 berturut-turut sebesar 92,67 dengan kriteria “sangat baik” dan 96 dengan kriteria “sangat baik”; uji keterbacaan sebesar 97 dengan kriteria “sangat mudah”; validasi silabus sebesar 88 dengan kriteria “sangat praktis”; dan validasi silabus sebesar 87 dengan kriteria “sangat praktis”. Berdasarkan hasil validasi tersebut, buku ajar berbasis gambar proses sangat praktis dan layak digunakan dalam pembelajaran.
- d. Hasil uji keefektifan terhadap pengembangan buku ajar berbasis gambar proses materi sistem pernapasan manusia pada pembelajaran Biologi untuk siswa SMA memiliki 2 kriteria penilaian yaitu penilaian ranah kognitif dan ranah psikomotor.
- 1) Pada ranah kognitif yang diukur adalah hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis. Pengukuran hasil belajar untuk kelas XI IPA 3 dengan menggunakan nilai *pre-test*, *post-test* yang diukur dengan rata-rata peningkatan berdasarkan nilai *Normalized gain* dengan rata-rata sebesar 0,81 dengan kriteria “tinggi”. Pengukuran hasil belajar untuk kelas XI IPA 5 dengan menggunakan nilai *pre-test*, *post-test* yang diukur dengan rata-rata peningkatan berdasarkan nilai *Normalized gain* dengan rata-rata sebesar 0,78 dengan kriteria “tinggi”. Berdasarkan hasil data tersebut, buku ajar berbasis gambar proses dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa.
  - 2) Pada ranah psikomotor dilakukan dengan 2 praktikum yaitu praktikum kapasitas vital paru-paru dan kandungan bahaya rokok untuk kelas XI IPA 3 sebesar 82,69 dengan kriteria “tuntas” dan rerata peningkatan antara praktikum 1 dan praktikum 2 sebesar 1,28. Pada kelas XI IPA 5 didapat rerata sebesar 81,5 dengan kriteria “tuntas”. Berdasarkan hasil data tersebut, buku ajar gambar proses dapat meningkatkan keterampilan (*skill*) siswa.

- 3) Pada Pengukuran *performance test* berpikir kritis memiliki persentase nilai di kelas XI IPA 3 sebesar 83,46 dengan kriteria “baik” dan IPA 5 sebesar 80,76 dengan kriteria “baik”

Dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan buku ajar berbasis gambar proses materi sistem pernapasan manusia untuk siswa SMA dapat meningkatkan prestasi siswa (ranah kognitif, dan psikomotor) dan kemampuan berpikir kritis siswa.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bagi guru SMA, diharapkan buku ajar berbasis gambar proses yang dikembangkan oleh peneliti dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran Biologi, khususnya materi sistem pernapasan manusia untuk kelas XI SMA.
- b. Bagi peneliti lain, diharapkan buku ajar berbasis gambar proses dapat dijadikan tolak ukur atau referensi untuk melakukan penelitian selanjutnya mengenai pengembangan bahan ajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Rosda
- Akbar, S. 2016. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Akker, J. V. D. 1999. *Principle and Method of Development Research*. London: Kluwer Academic Publisher
- Albertch, K. 2013. “Star Trek” Character as Cognitive Archetypes?. <https://www.psychologytoday.com>. (diakses 21 Mei 2018).
- Alkharusi, H. 2010. Classroom Assessment Environment. *World Journal on Educational Technology*. 2 (1). 27-41.
- Allan, K., Wolf, H. A., Rosenthal, C. R. and Rugg, M. D. 2001. The Effects of Retrieval Cues on Post-retrieval Monitoring in Episodic Memory: An Electrophysiological study. *Brain Research* 12: 289-299.
- Andriyani, Y. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Kenampakan Bumi Berbasis Keterampilan Proses Melalui Pendekatan PCK Di Sekolah Dasar. *Skripsi*. Bandung. Pendidikan Guru Sekolah Dasar. UPI Bandung.
- Arends, R. I. 2004. *Learning to Teach. Six Edition*. New York: McGraw Hill Companies
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Grafindo Persada.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2014. *Standar Penilaian Pendidikan: Buku Teks Pelajaran*. [http:// http://bsnp-indonesia.org/?page\_id=245/.pdf] diakses 16 Mei 2018.
- Bell, J. C. 2014. Visual Literacy Skills of Students in College- Level Biology: Learning Outcome Following Digital or Hand-Drawing Activities. *The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 5 (1):1-13..
- Bolton, G., and Cynthia. 2012. *Connecting Through Comics: Expanding Opportunities for Teaching and Learning*. US-China : Education Review B4:389-395.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., Cocking, R. R. 2005. How People Learn (*Brain, Mind, Experience, and School*). Washington: National Academy Press.
- Bull, G. And Lynn, B. 2005. Teaching with Digital Images: Acquire, Analyze, Create, Communicate. [www.iste.org](http://www.iste.org) (Diakses 25 April 2017)

- Campbell, N. A., and Reece, J. B., J. B. L., 2008. *Biologi (Edisi ke-8 Jilid 3)*. Jakarta: Erlangga.
- Clark, J. M., and Paivio, A. 1991. Dual Coding Theory and Education. *Educational Pshycology Review*, 3(3):149-210.
- Clark, D. 2000. Visual, Auditory, And Kinesthetic Learning Styles (VAK). <http://www.nwlink.com/donclark/hrd/style/s/vakt.html> (Diakses 22 Mei 2018).
- Clément, P. and Carvalho, G., 2007. Biology, Health and Environmental Education for better Citizenship: teachers' conceptions and textbook analysis in 19 countries. *Journal Proceedings WCCES XIII (World Council of Comparative Education Societies)*. Sarajevo, CD-Rom, 15 pp.
- Corballis, M. 2014. Left Brain, Right Brain: Facts and Fantasies. *Plos Biology*, 12(1):1-6
- Craig, D. 2007. Applying Brain-Based Learning Principles to Athletic Training Education. *Journal of Flagstaff*. Northern Arizona University. 6(3): 130-141.
- Crump, D.W., Schlichter, C. L., and Palk, B. E. 2016. Teaching HOTS in the Middle and High School: A District-Level Initiative in Developing Higher Order Thinking Skills. *Journal Roeper Review*, 10:4, 205-211.
- Davis, B., and Summers, M. 2015. Applying Dale's Cone of Experience to Increase Learning and Retention: A Study of Student Learning in A Foundational Leadership Course. *Qscience of International Journal*. Vol: 9(3):110-117
- Deporter., Bobbi., dan Hernacki., M. 2000. *Quantum Learning (Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan)*. Penerjemah: Alwiyah Abdurrahman. Bandung: Kaifa.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Fitriana, Ana. 2015. "Pengaruh Respons Siswa pada Pemberian Reward and Punishment terhadap Motivasi Belajar Matematika Siswa Kelas VA MI Ma'arif Bego Maguwoharjo Depok Sleman Tahun Pelajaran 2014/2015". Tidak dipublikasikan. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Greenstein, L. 2012. *Assesing Skill 21<sup>st</sup> Century. A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning*. USA: Growin A Sage Company.
- Gudeva, L. K., Dimova, V., Daskalovska, N., and Trajkova, F. 2012. Designing descriptors of learning outcomes for Higher Education qualification. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 46

- Gunter, R. 2002. *Instruction a Model Approach*. London: Allen and Bacon.
- Guru. 2017. Silabus Biologi SMA Kurikulum 2013 Revisi 2016. <http://www.informasiguru.com/2017/03/silabus-biologi-sma-ma-kurikulum-2013.html> [diakses 2 Desember 2017]
- Hake, R. R. 2007. Six Leasson from the Physics Education Reform Effort. *Journal Physics Education* 1(1):24-31
- Hakim, T. 2000. *Belajar secara Efektif*. Jakarta: Puspa Swara.
- Hamalik, O. 1999. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hamalik, O. 2008. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Sinar Grafika.
- Hardiman, M., Rinne, L., and Yarmolinskaya, J. 2005 The Effect of Arts Integration on Long-term of Academic Content. *Mid, Brain, Education*. 8(3):144-148.
- Harianto, R., Sutarto, & Indrwati, 2017. Development of Module Based on Procces Image for Learning of Circular Motion in Senior High School. *Journal of Pancaran*. DOI 10.25037.
- Harrow, A. (1972). *Taxonomy of Psychomotor Domain: A Guide for Developing Behavioral Objectives*. New York: David McKay.
- 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.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember : Pena Salsabila.
- Jackson, K. 2016. Myths of Active Learning: Edgar Dale and the Cone of Experience. *Journal of the Human Anatomy and Pshycology Society*. 20(02):155-189
- Jamison, D., Searle, B., Galda, K., and Heyneman, D. 1981. Improving Elementary Mathematics Education in Nicaragua: An Experimental Study of the Impact of Textbooks and Radio on Achievement. *Journal of Education Psychology*. Vol. 73 (04), 556-567.
- Jensen, Eric. 2005. *Teaching with the Brain in Mind*. USA: Association for Supervision and Curriculum Development Alexandria
- Jensen, Eric. 2011. *Pembelajaran Berbasis Otak Paradigma Pengajaran Baru*. Jakarta: PT. Indeks.
- Kalat, J. W. 2010. *Biopsikologi*. Jakarta: Salamba Humanika

- Kapadia, M. 2003. *Daya Ingat (Bagaimana Mendapatkan yang Terbaik)*. Jakarta : Pustaka populer Obor.
- Kemendikbud. 2017. *Kumpulan File Pendidik*. <https://filekemendikbud.wordpress.com/>. [diakses 2 Desember 2017].
- Kennedy, D. (2007). *Writing and Using Learning Outcomes*, Cork: Quality Promotion Unit, UCC.
- Koba, Susan, and Anne T. 2009. *Hard-to-teach Biology Concepts: a Framework to Deepen Student Understanding*. Arlington: National Science Teachers Association.
- Krathwohl, D. R. 2002. A revision of bloom's taxonomy: an overview. *Theory Into Practice* 41 (4): 212-218.
- Kronberg, J. R and Griffin, M. S. 2000. Analysis Problem-a means to Deneloving Student's Critical Thinking Skills. *Journal of Collage Science Teaching*. 3(4). 81-97.
- Lestari, I. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta : Akademia Permata
- Livingston, J. A. 1997. Metacognition: an Overview, (Online), (<http://www.gse.buffalo.edu/fas/shuell/cep564/Metacog.htm>, diakses 20 Mei 2018).
- Long, D. L. Johns, C. L., and Jonathan, E. 2012. Hemispheric Differences in the Organization of Memory for Text Ideas. *Brain & Language*, 123 (2012):145-153.
- Mahardika, I Ketut. 2011. *Pengembangan Bahan Ajar Mekanika untuk Meningkatkan Kemampuan Multirepresentasi Mahasiswa calon Guru Fisika*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia. Repository.upt.edu.
- Mc. Loughlin C. and Luca, J. 2000. <http://otl.curtin.edu.au/tlf/tlf2000/mcloghlin.html>. [diakses 28 Oktober 2017]
- Meltzer, D. E. 2002. The Relationship between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Scores. *Am. J. Phys.*, 70(12): 1259-1268.
- Mi'rojijah, L. F., Sutarto., Mahardika, I. K., Indrawati, and Prihatin, J. 2017. The Development Of Collision Module Based On Process Image For Physics Learning In Senior High School. *Journal Pancaran Pendidikan*. Vol, 06 (2)..

<http://pancaranpendidikan.or.id/ojs-2.4.8-2/index.php/pancaran/article/download/30/44>.

- Millar, M and Schier, T. 2015. Digital or Printed Textbooks: Which do Students Prefer and Why?. *Journal of Teaching in Travel and Tourism*, 15: 166-185.
- Moedjiono. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Rineka
- Mulyasa, E. 2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya)
- Mulyatiningsih, E. 2012. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- 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 pada 2 Mei 2018].
- Netty. 2016. *Rendahnya Minat Baca, Membuat Masyarakat Indonesia Lemah dalam Memecahkan Masalah*. <http://www.tribunnews.com/nasional/2016/11/02/rendahnya-minat-baca-buat-masyarakat-indonesia-lemah-dalam-memecahkan-masalah> [diakses 30 November 2017]
- Newman, F. M and Wehlage, G. G. 1993. Five Standards of Authentic Instruction. *Journal Education*. Vol (50): 7
- Nggili, R., A. 2015. *Belajar Any Where*. <http://guepedia.com>.
- Ni'mah, D. 2016. Pengembangan Modul Berbasis Gambar Proses pada Pelajaran Fisika di SMA. *Prosiding Seminar Pendidikan IPA*. UM, 1: 184-188
- Nieveen, N. 1999. *Prototype to Reach Product Quality*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Novita, D., dkk. 2016. Pengembangan LKS Berbasis Project Based Learning untuk Pembelajaran Materi Segitiga di Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 10(2). 125-130
- Nugraha, D. A., Binadja, A., Supartono. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Bervisi Sets, Berorientasi Konstruktivistik. *Journal of Innovative Science Education*, 2(1).

- OECD. PIAAC 2016. *Survey of Adult Skills* (PIAAC). (online). [https://www.oecd.org/skills/piaac/The\\_Survey\\_of\\_Adult\\_Skills\\_companion\\_Second\\_Edition.pdf](https://www.oecd.org/skills/piaac/The_Survey_of_Adult_Skills_companion_Second_Edition.pdf) (diakses 30 November 2017)
- Paivio A., 2006. *Dual Coding Theory And Education*. University of Western Ontario.
- Pareira, A. P. S., Helena, M., and Carneiro, S. 2014. The Role of Moving Images in the Teaching of Biology in Adult Education. *Journal Creative Education*, , 5(3): 123-128.
- Park, Hyungsung. 2012. Relationship between Motivation and Student's Activity on Educational Game. *International Juornal of Grid and Distributed Computing*. Vol. 5. No. 1. p. 101-114.
- Pinel, J. P. J. 2009. *Biopsikologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- 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.
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Prastowo, A. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press
- Putra, P. D. A. dan Sudarti. 2015. Pengembangan Sistem E-Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Fisika. *Jurnal Fisika Indonesia*. Vol. 19 (55).
- Rahyubi, H. 2012. *Teori-teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik*. Bandung: Nusa Media.
- Republika. 2014. *Gubernur Jabar Minta Buku Penjaskes SMA/SMK Ditarik*. <http://m.republika.co.id/berita/pendidikan/education/14/10/18/ndlq9t.gubernur-jabar-minta-buku-penjaskes-ditarik.htm> [diakses 5 Desember 2017].
- Riduwan. 2010. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: ALFABETA
- Rinne, L., Gregory, E., Yarmolinskaya, J., and Hardiman, M. 2011. Why Arts Integration Improves Long-term of Content. *Mind, Brain, and Education*, 5(2):89-96

- Roets, L., and Maritz, J. 2016. Facilitating The Development of Higher-Order Thinking Skills (HOTS) of Novice Nursing Postgraduates in Africa, (16)30259
- Rofiah, E., Nonoh, S. A., dan Elvin, Y. E. 2016. Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol 1 (2): 59-62
- Rokni, S. J. A., and Neda, K. 2013. Visual Instruction: An Advantage Or A Disadvantage? What About Its Effect On Efl Learners' Vocabulary Learning?. *Asian Journal of Social Sciences & Humanities*. Vol: 2 (04)
- Rustaman, N., Dirdjosoemarto, S., Yudianto, S. A., Achmad, Y., dan Subekti, R. 2003. Pendidikan Biologi dan Trend Penelitiannya. *Jurnal Pendidikan FMIPA UPI*.
- Sagala, S. 2005. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sanjaya, W. 2010. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Saptono, S. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Semarang: Universitas Semarang.
- Sari, N., Atok, M., dan Wahyu, A. 2016. Uji Kadar Betasianin Pada Buah Bit (*Beta Vulgaris L.*) Dengan Pelarut Etanol Dan Pengembangannya Sebagai Sumber Belajar Biologi . *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. Vol. 2, No.1.
- Sasmito, T. 2010. *Juknis Pengembangan Bahan Ajar SMA*. [http://teguhsasmitosp1.files.wordpress.com/2010/06/22-juknis-pengembangan-bahan-ajar-isi-revisi\\_0104.pdf](http://teguhsasmitosp1.files.wordpress.com/2010/06/22-juknis-pengembangan-bahan-ajar-isi-revisi_0104.pdf).
- Shabiralyani, G., Khuram, S.H., Naqvi, H., and Nadeem,I. 2015. Impact of Visual Aids in Enhancing the Learning Process Case Research: District Dera Ghazi Khan. *Journal of Education and Practice*. Vol: 6 (19).
- Siburian, dkk. 2013. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah terhadap Penguasaan Konsep Fisika Fluida Statis dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Surabaya*. Vol. 1, No.2, Januari 2013.
- Sitepu, B. P. 2010. *Keterbacaan*. [https://bintangsitepu.com/2010/09/11/keterbacaan/] diakses 16 Mei 2018.
- Sitepu. 2005. Memilih Buku Pelajaran. *Jurnal Pendidikan Penabur*. No. 04/Th.Ivp.113-126

- Situmorang, M. 2013. Pengembangan Buku Ajar Kimia Sma Melalui Inovasi Pembelajaran Dan Integrasi Pendidikan Karakter Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal FMIPA Kimia. Prosiding*.
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Slavin, R. E. 2008. Cooperative learning, success for all, and evidence-based reform in education. *Education & Didactique* 2(2): 151-159.
- Stefanikova, S. P., and Prokop. 2015. Do We Believe Pictures More or Spoken Words? How Specific Information Affects How Students Learn about Animals. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(4): 725-733.
- Sudjana, N. 2004. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sutarto, dkk. 2016. Model Pembelajaran Tema Konsep Disertai Media Gambar pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol : 05(1) page 23-29. Published: FKIP Universitas Jember.
- Sudjana, N. dan Rivai, A. 2011. *Media pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. 2011. *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung : Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. 2004. *Pengembangan Kurikulum*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Supradewi, R. 2010. Otak , Musik, dan Proses Belajar. *Buletin Psikologi*.18 (2):56-58
- Suryawati, E., Osman, K., and Meerah, T. S. M. 2010. The Effectiveness Of Rangka Contextual Teaching And Learning On Students' Problem Solving Skills And Scientific Attitude. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. Vol: 9, p. 1717-1721.
- Tan, S. K., Chong, Y. H., and Shuhui, T. 2013. Teaching school science within the cognitive and affective domains. *Journal Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. Vol: 14 (3): 2-3

- Tania, L and Fadiawati, N. 2015. The Development of Interactive E-Book based Chemistry Representations referred to the Curriculum of 2013. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 4(2): 164-169.
- Taufiq, M., N. R dan Widiyatmoko, A. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran IPA Terpadu Berkarakter Peduli Lingkungan Tema Konservasi Berpendekatan Science-edutainment. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia JPII*. Vol.. 3(2):140-145.
- Tarigan, H. G. 1990. *Pengajaran Keterampilan Membaca*. Bandung: Angkasa.
- Thobroni, A., dan Mustofa, A. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Rizz Media
- Thomas, A., and Glenda, T. 2009. [online]. Higher-Order Thinking. <http://www.readingrockets.org/article/higher-order-thinking> (accessed May 25 2017)
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, Dan Implementasinya Dalam KTSP*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Tuncay, N., and Uzunboyly, H. 2010. Trend of Distance Education in the last three Decades. *World Journal on Educational Technology*. 2(1), 55-67.
- Ubaya. 2017. Sekelumit Dari Hasil PISA 2015 Yang Baru Dirilis. [http://www.ubaya.ac.id/2014/content/articles\\_detail/230/Overview-of-the-PISA-2015-results-that-have-just-been-Released.html](http://www.ubaya.ac.id/2014/content/articles_detail/230/Overview-of-the-PISA-2015-results-that-have-just-been-Released.html) (Diakses 20 November 2017)
- Veselinovska, S. 2011. The effect of teaching methods on cognitive achievement, retention, and attitude among in biology studying. *Cypriot Journal of Educational Sciences*. 6(4). 175-185.
- Waluyo, J. 2006. *Biologi Dasar*. Jember: Jember University Press.
- Warsito, B. 2008. *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Wijaya, Y. E., Sudjimat, A. D., dan Nyoto, A. 2016. Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. Vol. 1 (01).

- Yahanpath, N., and Koh, and SzeKee.2012. Strength of Bond Covenant and Bond Assessment Framework. *Australasian Accounting Bussines and Finance Journal*. Vol: 6(2): 71-90
- Yusmar, F., et al. 2017. A Concept: Enhancing Biology Learning Quality by Using Procces Image. *Journal of Pancaran* . DOI 10.25037Bakken, J. P., & Simpson, C. G. 2011. Mnemonic strategies: success for the young-adult learner. *The Journal of Human Resource and Adult Learning*. 7 (2).
- Zainuri, M. 2016. Pengembangan LKS IPA Berbasis Gambar Proses Materi Cahaya Untuk Siswa SMP. *Thesis*. Jember: Universitas Jember
- Zane, Thomas. W. 2013. *Implementing Critical Thinking With Signature. Assigments*. Salt Lake Community Collage. (diakses 20 Mei 2018).

