



**PENGEMBANGAN *E-BOOK*
PETUNJUK PRAKTIKUM
MATERI SISTEM SIRKULASI**

Skripsi

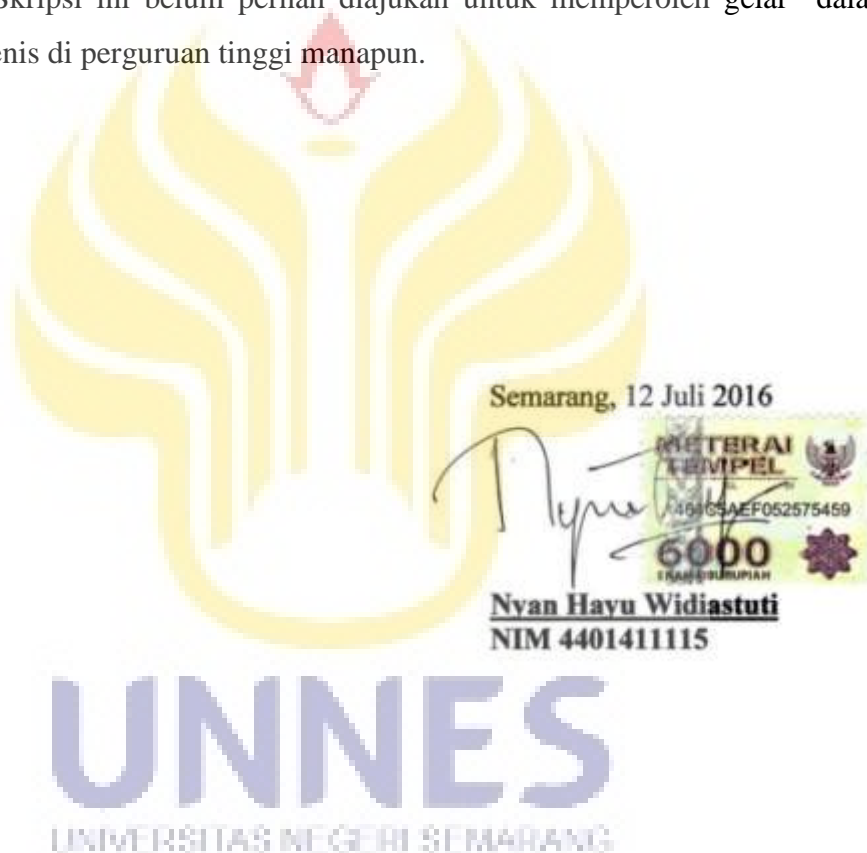
**disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi
Program Studi Pendidikan Biologi**

oleh
Nyan Hayu Widiastuti
UNNES 440141115 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2016**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan *E-book* Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi” disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.



PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul:

Pengembangan *E-book* Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi

disusun oleh

nama : Nyan Hayu Widiastuti

NIM : 4401411115

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada tanggal 19 Juli 2016.



Ketua
Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt.
NIP 19641223311988031001

Panitia ujian

Sekretaris

Dra. Endah Perjiati, M.Si.
NIP 196511161991032001

Penguji I

Drs. Supriyanto, M.Si.
NIP 195109191979031005

Penguji II/ Pembimbing I

Dr. Andreas Priyono Budi Prasetyo, M.Ed.
NIP 195811041987031004

Penguji III/ Pembimbing II

Dr. Aditya Marianti, M.Si.
NIP 196712171993032001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Jika ada niat baik, tentu ada jalan. Seakan semesta mendukung.

Fastabiqul khairat, Berlomba-lombalah dalam berbuat kebaikan.

(QS. Al-Baqarah : 148)

Khairunnas anfa 'uhum linnas. Sebaik-baiknya manusia adalah yang bermanfaat bagi manusia lainnya.

(HR. Bukhari-Muslim)

Karya ini dipersembahkan kepada:

1. Bapak Yasmin, Ibu Mariam, dan Mbah Yi Yatinem tercinta, terima kasih atas segala cinta, kepercayaan, dukungan, do'a, dan pengorbanan yang tiada henti;
2. Teman seperjuangan: Ichsan, terima kasih atas semua kebersamaan yang selalu menguatkan;
3. Teman tersayang: teman-teman Kos Manggis 62; teman-teman BEM; teman-teman Rohis; teman-teman Biologi UNNES 2011; teman PPL-ku; teman KKN-ku; dan semua pihak yang telah membantuku dalam penyelesaian skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia serta ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan *E-book* Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi".

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan studi strata I di jurusan Biologi FMIPA UNNES.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang atas izin yang diberikan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
3. Ketua Jurusan Biologi Universitas Negeri Semarang, atas kemudahan administrasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Aditya Marianti, M.Si. dosen wali serta Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan kepada penulis selama menempuh studi dan penyusunan skripsi.
5. Bapak Dr. Andreas Priyono Budi Prasetyo, M.Ed. Dosen Pembimbing I skripsi yang penuh kesabaran telah memberikan arahan, ide, motivasi, nasihat, serta telah membimbing dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Drs. Supriyanto, M.Si. selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan masukan, saran, motivasi, dan penilaian dalam penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Dr. Lisdiana, M.Si. selaku validator materi yang memberikan penilaian terhadap produk yang dikembangkan dalam penelitian ini.
8. Bapak Budi Prasetyo, S.Si., M.Kom. validator media yang telah memberikan penilaian terhadap produk yang dikembangkan dalam penelitian ini.
9. Seluruh dosen Jurusan Biologi yang telah memberikan bekal ilmu dan kekeluargaan kepada penulis selama menempuh studi.

10. Orang tuaku Bapak Drs. Yasmin, Ibu Mariam,S.Pd., dan Mbah Yi Yatinem terima kasih atas segala cinta, kepercayaan, dukungan, do'a, dan pengorbanan yang tiada henti.
11. Ibu Nani Hartatik, S.Pd., guru biologi SMA Negei 1 Ungaran yang telah banyak membimbing saat pelaksanaan penelitian.
12. Ibu Etik Sumiati, S.Pd., guru biologi SMA Negeri 1 Kragan; Ibu Hetty Pratiwi, guru Biologi SMA Negeri 1 Blora; Ibu Vera Anggita Sari, guru Biologi SMA Semesta; terima kasih atas waktu yang diluangkan untuk wawancara dan observasi sebelum pelaksanaan penelitian.
13. Siswa kelas XI MIA 4, XI MIA 5, dan XI MIA 6 SMA Negeri 1 Ungaran yang telah membantu pelaksanaan penelitian.
14. Nur Yazid dan Hakim-Hikam sebagai *programer E-book* Petunjuk Praktikum, terimakasih atas bantuannya.
15. M. Ichsan Nugroho W. sebagai *desainer packaging E-book* Petunjuk Praktikum, terimakasih atas bantuannya.
16. Arin, Isti, Salma, Ayu Puspita, Diah, Nimas, Brily, dan Rhea terima kasih atas bantuan selama proses penelitian.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih belum sempurna. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca.



Semarang, 12 Juli 2016

Penulis

ABSTRACT

Widiastuti, Nyan Hayu. 2016. Developing E-book of Laboratory Manual on Circulation System. Skipsi, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Semarang. First Adviser Dr. Andreas Priyono Budi Prasetyo, M.Ed. and Second Adviser Dr. Aditya Marianti, M.Si

Technology-based learning is commonly used to describe the concept of Biology, including composing laboratory manual e-book. Laboratory manual formed e-book was expected to overcome the shortcomings and limitations of the ordinary laboratory manual. Based on the results of questionnaires students and teachers interviews obtained that not all laboratory material for circulation system laboratory activity was able to be implemented because the laboratory manual was incomplete, limited equipment and laboratory materials, and short time to implementation. The purpose of this study was to determine the developing need e-book of laboratory manual on circulation system, develop and determine the validity of circulation system manual laboratory e-book for Senior High School student by media expert and lecture expert, knowing the effectiveness of the e-book as a learning book, and know the value to e-book based on the responses of students and teachers.

The method used in this research was the Research and Development by Borg. The procedure of this study was divided into eight stages. Those were preliminary research, the development of draft products, validation by experts, analysis and revision based validation expert, field trials beginning, analysis and revision of products based on the results of field trials beginning, field trials final, and to improve final product. The method used at the end of the field trial was one shot case study. Subjects were students of class XI MIA 4, 5 MIA XI, and XI MIA 6 SMA Negeri 1 Ungaran. Data analysis method used was validity test, post test questions, and responses.

The result showed that developing e-book of laboratory manual, e-book was eligible as a learning book with the percentage of eligibility according to media expert at 85,7% and material expert at 89,6%. Proven effectively applied according to the students passed grade with the percentage 86,1%. According to the responses of students and teachers, the e-book had usability value with percentage at 87,7% and 100%. Based on the results of research and development, it could be concluded that the e-book of laboratory manual developed eligible, effective, and usable to be applied as the laboratory manual on circulation system.

Keywords: circulation system, e-books, laboratory manual,

ABSTRAK

Widiastuti, Nyan Hayu. 2016. Pengembangan *E-book* Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi. Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Andreas Priyono Budi Prasetyo, M.Ed. dan Pembimbing Pendamping Dr. Aditya Marianti, M.Si

Pembelajaran berbasis teknologi umum digunakan untuk menjelaskan konsep Biologi, salah satunya untuk menyusun *e-book* petunjuk praktikum. Petunjuk praktikum berupa *e-book* diharapkan mampu mengatasi kekurangan dan keterbatasan petunjuk praktikum cetak. Berdasarkan hasil angket peserta didik dan wawancara guru diperoleh informasi bahwa tidak semua praktikum materi sistem sirkulasi mampu dilaksanakan karena petunjuk praktikum tidak lengkap, keterbatasan alat dan bahan praktikum, serta keterbatasan waktu pelaksanaan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kebutuhan pengembangan *e-book* petunjuk praktikum, mengembangkan dan mengetahui kelayakan *e-book* petunjuk praktikum materi sistem sirkulasi untuk peserta didik SMA berdasarkan pakar media dan materi, mengetahui efektivitas *e-book* sebagai salah satu media pembelajaran, dan mengetahui nilai guna *e-book* berdasarkan tanggapan peserta didik dan guru.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Research and Development dari Borg yang dimodifikasi. Prosedur penelitian ini dibagi menjadi delapan tahap, yaitu penelitian pendahuluan, pengembangan draft produk, validasi oleh pakar, analisis dan revisi berdasarkan validasi pakar, uji coba lapangan awal, analisis dan revisi produk berdasarkan hasil uji coba lapangan awal, ujicoba lapangan akhir, dan penyempurnaan produk akhir. Metode yang digunakan pada uji coba lapangan akhir adalah *one shot case study*. Subyek penelitian adalah peserta didik kelas XI MIA 4, XI MIA 5, dan XI MIA 6 SMA Negeri 1 Ungaran. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis, kelayakan, soal *post test*, dan tanggapan.

Hasil pengembangan *e-book* petunjuk praktikum, *e-book* dinyatakan layak sebagai media pembelajaran dengan skor persentase pakar media dan materi berturut-turut sebesar 85,7% (kriteria sangat layak) dan 89,6% (kriteria sangat layak). Terbukti efektif diterapkan berdasarkan hasil belajar peserta didik mencapai ketuntasan sebesar 86,1% dengan KKM ≥ 80 . Memiliki nilai kegunaan berdasarkan tanggapan peserta didik dan guru berturut-turut dengan skor persentase 87,7% (kriteria sangat baik) dan 100% (kriteria sangat baik).

Kata kunci: *e-book*, materi sistem sirkulasi, petunjuk praktikum

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB	
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Penegasan Istilah	6
1.5 Tujuan Penelitian	8
1.6 Manfaat Penelitian	9
2. TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR	10
2.1 Tinjauan Pustaka	10

2.2 Kerangka Berpikir	28
3. METODE PENELITIAN	30
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	30
3.2 Subyek Penelitian	30
3.3 Obyek Penelitian	31
3.4 Jenis Penelitian	31
3.5 Langkah-Langkah Penelitian	31
3.6 Teknik dan Instrumen Pengambilan Data	39
3.7 Metode Analisis Data	39
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Hasil Penelitian	46
4.2 Pembahasan	63
5. SIMPULAN DAN SARAN	79
5.1 Simpulan	79
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	86



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Teknik dan instrumen pengambilan data penelitian pengembangan <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	39
3.2 Rentang persentase dan kriteria kualitatif uji kelayakan media <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	41
3.3 Rentang persentase dan kriteria kualitatif tanggapan guru dan peserta didik terhadap <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	42
4.1 Hasil identifikasi kebutuhan pengembangan <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	47
4.2 Hasil pengumpulan data untuk pengembangan draft <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	48
4.3 Saran ahli media dan perbaikan yang dilakukan pada <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	51
4.4 Hasil angket penilaian kelayakan media oleh ahli media pada <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	52
4.5 Saran ahli materi dan perbaikan yang dilakukan pada <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	53
4.6 Hasil angket penilaian kelayakan materi oleh pakar materi pada <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi ...	56
4.7 Rekapitulasi hasil angket tanggapan peserta didik pada <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi pada uji coba lapangan awal	58
4.8 Hasil tanggapan peserta didik dan perbaikan yang dilakukan terhadap <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	59
4.9 Data hasil perhitungan tanggapan peserta didik terhadap <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	61
4.10 Data nilai hasil belajar peserta didik Materi Sistem Sirkulasi	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerucut Pengalaman Dale	19
2.2 Kerangka Berpikir Pengembangan <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	29
3.1 Langkah-Langkah Penelitian Pengembangan <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	33
4.1 <i>Adobe Flash Profesional CS6</i>	48
4.2 Tampilan video tutorial dalam <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	49
4.3 Tampilan laboratorium virtual dalam <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	50
4.4 Tampilan <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi sebelum revisi	51
4.5 Tampilan setelah <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi perbaikan <i>cover</i> , penambahan <i>sound effect</i> , dan <i>backsound</i>	52
4.6 Tampilan sebelum dan sesudah revisi materi pengantar pada <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	54
4.7 Tampilan sebelum dan sesudah revisi materi pengantar pada <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	55
4.8 Tampilan leukosit sebelum dan sesudah revisi pada <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	56
4.9 Tampilan <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi sebelum dan sesudah revisi	60
4.10 Tampilan kemasan <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi dan pedoman wawancara guru pada penelitian pendahuluan Pengembangan <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	86
2. Pemindaian hasil wawancara guru pada penelitian pendahuluan Pengembangan <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	88
3. Kisi-kisi dan angket kebutuhan Pengembangan <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	100
4. Pemindaian contoh hasil angket analisis kebutuhan Pengembangan <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	106
5. Rekapitulasi angket analisis kebutuhan terhadap Pengembangan <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	109
6. Silabus Biologi Kelas XI MIA	111
7. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas XI MIA SMA Negeri 1 Ungaran Materi Sistem Sirkulasi	114
8. Kisi-kisi uji coba soal <i>post test</i> (tes tertulis) Materi Sistem Sirkulasi	134
9. Analisis uji coba soal <i>post tes</i> Materi Sistem Sirkulasi	153
10. Kisi-kisi dan lembar validasi media <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi beserta rubrik	157
11. Rekapitulasi hasil validasi/penilaian ahli media terhadap pengembangan <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	163
12. Pemindaian lembar hasil validasi media <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	164
13. Kisi-kisi dan lembar hasil validasi materi <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi beserta rubrik	166
14. Rekapitulasi hasil validasi/penilaian ahli materi terhadap pengembangan <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	

.....	173
15. Pemindaian lembar hasil validasi materi <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	174
16. Pemindaian SK validasi media <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	176
17. Pemindaian SK validasi materi <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	177
18. Kisi-kisi dan lembar angket tanggapan peserta didik terhadap <i>E- book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi pada uji coba lapangan awal.....	178
19. Rekapitulasi data tanggapan peserta didik terhadap <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi pada uji coba skala kecil	182
20. Pemindaian contoh hasil angket tanggapan peserta didik terhadap <i>E- book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi pada uji coba skala kecil	183
21. Kisi-kisi dan lembar angket tanggapan guru pada <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	186
22. Data hasil angket tanggapan guru pada <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	189
23. Pemindaian hasil angket tanggapan guru terhadap <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	190
24. Kisi-kisi dan lembar angket tanggapan peserta didik pada uji coba lapangan akhir <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	192
25. Rekapitulasi data angket tanggapan peserta didik pada uji coba lapangan akhir <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	196
26. Pemindaian contoh hasil angket tanggapan peserta didik terhadap <i>E- book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi pada uji coba lapangan akhir	199
27. Kisi-kisi dan lembar observasi keterampilan praktikum Materi Sistem Sirkulasi	202
28. Pemindaian contoh lembar hasil observasi keterampilan praktikum materi Sistem Sirkulasi	208

29.	Lembar soal <i>post-test</i> penelitian pengembangan <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	209
30.	Pemindaian contoh hasil lembar jawab tes tertulis materi Sistem Sirkulasi	213
31.	Pemindaian contoh laporan praktikum materi Sistem Sirkulasi	214
32.	Hasil penilaian kognitif materi Sistem Sirkulasi peserta didik kelas XI MIA 4 dan XI MIA 6 SMA Negeri 1 Ungaran Tahun Ajaran 2015/2016	217
33.	Hasil penilaian keterampilan materi Sistem Sirkulasi peserta didik kelas XI MIA 4 dan XI MIA 6 SMA Negeri 1 Ungaran Tahun Ajaran 2015/2016	218
34.	Dokumentasi penelitian Pengembangan <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	220
35.	Pemindaian Surat Keputusan penetapan dosen pembimbing skripsi <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi ..	221
36.	Pemindaian surat rekomendasi penelitian <i>E-book</i> Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	222
37.	Pemindaian Surat Keterangan pelaksanaan penelitian Pengembangan <i>E-book</i> Praktikum Materi Sistem Sirkulasi	224

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era digital ini pembelajaran berbasis teknologi atau *e-learning* sudah umum digunakan. Umumnya *e-learning* yang digunakan berupa animasi, video, dan *e-book* untuk menjelaskan teori dan konsep Biologi. *E-book* banyak dipilih karena kemudahannya. Keunggulan dari *e-book* adalah mudah dibawa, tidak membutuhkan kertas dan tinta, lebih murah dari buku cetak, dan mudah pendistribusiannya (Balacaen, 2008). Buku elektronik yang dipakai sebagai rujukan bahan ajar untuk peserta didik sekolah menengah adalah Buku Sekolah Elektronik (BSE) yang diterbitkan oleh Depdikbud.

Buku Sekolah Elektronik banyak dipakai dan diminati guru. Beberapa keunggulan yang menjadikan BSE lebih diminati guru daripada buku ajar konvensional antara lain, BSE mudah didapat dengan cara mengunduh di situs resmi Depdikbud, kesesuaian isi dengan kurikulum, tidak mengenal kadaluwarsa, bahasanya mudah dipahami, serta telah lulus uji dari penilaian Badan Standarisasi Nasional Pendidikan (BSNP) sebagai buku teks yang layak digunakan dalam pembelajaran (Perdana, 2013). BSE mudah diakses, sesuai standar, dan *user friendly*. Buku BSE yang beredar di sekolah dalam bentuk cetak memiliki harga yang lebih murah dibanding buku ajar lainnya.

Penggunaan *e-book* dan produk *e-learning* lainnya telah didukung adanya sarana dan prasarana pembelajaran yang berbasis teknologi. Pelaksanaan ini juga

didukung oleh sarana dan prasarana sekolah didasarkan pada Permendiknas No. 24 tahun 2007 tentang Standar Sarana dan Prasarana Sekolah. Sekolah dilengkapi dengan fasilitas pembelajaran berbasis teknologi dan informasi, yaitu jaringan internet dan perangkat multimedia sehingga pengembangan media pembelajaran dapat dioptimalkan. Sesuai dengan Permendikbud No. 65 tahun 2013 tentang Standar Proses, teknologi informasi dan komunikasi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pembelajaran. Salah satunya untuk menyusun petunjuk praktikum.

Dalam penerapan Kurikulum 2013, esensi pendekatan saintifik dapat tercermin dalam kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum selaras dalam langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Sarana untuk melaksanakan kegiatan praktikum diantaranya adalah petunjuk praktikum.

Petunjuk praktikum merupakan komponen penting dalam pelaksanaan kegiatan praktikum. Petunjuk praktikum berisi tujuan praktikum, alat dan bahan praktikum, aspek keselamatan dan prosedur kerja, dan lembar hasil praktikum. Perintah pelaksanaan kegiatan harus jelas dan tidak membingungkan sehingga peserta didik dapat menangkap dengan jelas gambaran penting tentang peralatan atau bahan-bahan yang diperlukan (Rahayuningsih, 2005). Petunjuk praktikum menjadi panduan peserta didik dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Adanya petunjuk praktikum juga memungkinkan peserta didik untuk belajar mandiri sebelum pelaksanaan kegiatan praktikum.

Faktanya, petunjuk praktikum yang ada saat ini masih memiliki kekurangan. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa guru Biologi di SMA, terdapat beberapa kekurangan dari petunjuk praktikum yang ada. Etty Sumiati, guru Biologi SMA Negeri 1 Kragan menyatakan bahwa belum ada petunjuk praktikum yang lengkap. Etty menggunakan Lembar Kerja Peserta didik dan melengkapi beberapa aspek yang kurang. Sedangkan Nani Hartatik, guru Biologi SMA Negeri 1 Ungaran menyatakan bahwa petunjuk praktikum yang digunakan dirasa sudah lengkap dan diterbitkan oleh penerbit terkemuka. Kenyataannya petunjuk praktikum tersebut kurang lengkap komponennya, misalnya tidak adanya aspek keselamatan. Selain itu, petunjuk praktikum yang diterbitkan oleh penerbit terkemuka ini hanya berupa teks dalam bentuk lembaran cetak sehingga peserta didik kurang memiliki gambaran langkah-langkah praktikum yang akan dilaksanakan. Vera Anggitasari, guru Biologi SMA Semesta mengatasi masalah ini dengan menampilkan video praktikum secara utuh. Namun penggunaannya kurang praktis karena panel yang terbatas dan tidak perlangkah.

Berdasarkan hasil angket peserta didik di beberapa Sekolah Menengah Atas, yaitu SMA Negeri 1 Blora, SMA Negeri 1 Kragan, SMA Negeri 1 Ungaran, dan SMA Semesta, diperoleh informasi bahwa kegiatan praktikum membantu peserta didik memahami konsep Biologi. Namun, ada kesulitan dalam melaksanakan beberapa praktikum dikarenakan langkah kerja yang sulit dan keterbatasan sarana serta waktu. Hetty Pratiwi, guru SMA Negeri 1 Blora menyatakan bahwa praktikum materi sistem sirkulasi yang terlaksana hanya dua praktikum, yaitu menentukan golongan darah menggunakan antiserum dan menghitung denyut nadi. Pernyataan ini juga diamini guru yang lain. Dari enam praktikum, hanya dua

praktikum yang terlaksana. Dua praktikum terlaksana karena langkah mudah dan alat serta bahannya tersedia. Empat praktikum lain tidak terlaksana akibat keterbatasan waktu dan sarana. Keterbatasan pelaksanaan praktikum dapat diatasi dengan menyediakan sarana untuk praktikum virtual. Petunjuk praktikum yang semula berupa cetak, dibuat menjadi berupa *e-book*. *E-book* mampu mengintegrasikan teks, gambar, video, animasi, suara; yang mana keunggulan ini tidak dimiliki oleh buku cetak. Selain lebih menarik, peserta didik dapat memanfaatkan *gadget* untuk belajar.

Petunjuk praktikum yang mampu menampilkan langkah kerjanya secara visual diperlukan agar peserta didik mendapat gambaran pelaksanaan praktikum. *E-book* yang selama ini digunakan sebatas untuk pembelajaran konsep dan teori, sebenarnya mampu dimanfaatkan sebagai bentuk petunjuk praktikum. Teks, gambar, audio, video, dan animasi (yang merupakan basis untuk praktikum virtual) mampu terangkum dalam *e-book*.

Berdasarkan hasil observasi dan analisis *e-book* serta petunjuk praktikum yang ada maka perlu dikembangkan petunjuk praktikum yang mampu memenuhi kebutuhan peserta didik. Petunjuk praktikum berupa *e-book* diharapkan mampu memudahkan peserta didik dalam mempelajari kegiatan praktikum dan menanggulangi keterbatasan sarana praktikum pada materi sistem sirkulasi/peredaran darah.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut.

1. Petunjuk praktikum materi sistem sirkulasi yang ada belum lengkap.
2. Peserta didik mengalami kesulitan dalam praktikum materi sistem sirkulasi.
3. Terdapat keterbatasan waktu belajar di sekolah serta alat dan bahan untuk melaksanakan praktikum materi sistem sirkulasi.

Penelitian ini fokus pada pengembangan petunjuk praktikum materi sistem sirkulasi dalam format *e-book* yang layak dan efektif untuk mengatasi keterbatasan waktu belajar dan sarana praktikum.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimana kebutuhan pengembangan *e-book* petunjuk praktikum?
2. Bagaimana mengembangkan *e-book* petunjuk praktikum pada materi sistem sirkulasi sehingga mampu mengatasi keterbatasan waktu dan sarana?
3. Apakah *e-book* petunjuk praktikum yang dikembangkan layak/valid sebagai salah satu media pembelajaran pada praktikum materi sistem sirkulasi menurut para pakar?
4. Apakah *e-book* petunjuk praktikum yang dikembangkan efektif sebagai media pembelajaran pada praktikum materi sistem sirkulasi berdasarkan hasil belajar peserta didik?

5. Apakah *e-book* petunjuk praktikum yang dikembangkan memiliki nilai kegunaan sebagai salah satu media pembelajaran pada praktikum materi sistem sirkulasi menurut tanggapan guru dan peserta didik?

1.4 Penegasan Istilah

Untuk mewujudkan suatu satuan berpikir dan menghindari kesalahan penafsiran, maka perlu ditegaskan istilah-istilah yang berkaitan dengan penelitian ini, yaitu sebagai berikut.

1.4.1 Pengembangan *E-book* Petunjuk Praktikum

E-book atau buku elektronik yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah *e-book* petunjuk praktikum. *E-book* petunjuk praktikum merupakan pengembangan dari petunjuk praktikum yang semula berbentuk cetak menjadi bentuk digital yang dapat menggabungkan antara teks, animasi, audio, dan video sehingga juga mampu menampilkan laboratorium virtual.

Kelayakan dari *e-book* petunjuk praktikum dapat diketahui melalui penilaian pakar media dan pakar materi sistem sirkulasi. Penilaian didasarkan pada angket penilaian media dan angket penilaian materi yang dimodifikasi dari aspek kriteria penilaian media pembelajaran (Wahono, 2006). Selain itu, digunakan angket tanggapan guru dan peserta didik sebagai pengguna.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kata efektif berarti ada efeknya (akibatnya, pengaruhnya, atau kesannya), manjur, atau mujarab, dan dapat membawa hasil. Efektivitas petunjuk praktikum dapat ditunjukkan dengan penilaian dari pakar. Dapat pula tercermin pada efektivitas proses pembelajaran sehingga berpengaruh pada hasil belajar peserta didik. *E-book* petunjuk praktikum

dikatakan efektif sebagai media pembelajaran pada materi sistem sirkulasi, jika sekurang-kurangnya nilai hasil *post test* 75% dari total peserta didik mencapai nilai kriteria ketuntasan minimal.

Menurut *Oxford Advanced Learner's Dictionary*, kegunaan atau *usability* adalah *the quality of being easy to use*. Jadi kegunaan adalah hal yang bermanfaat dan mudah digunakan. Tingkat kegunaan *e-book* petunjuk praktikum materi sistem sirkulasi adalah kemudahan peserta didik menggunakan *e-book* petunjuk praktikum sebagai panduan dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Peserta didik lebih mudah dalam mempelajari prosedur pelaksanaan praktikum. Guru tidak perlu mengulang-ulang penjelasan tentang prosedur praktikum karena peserta didik telah belajar mandiri sebelum melakukan praktikum.

1.4.2 Materi Sistem Sirkulasi

Materi sistem sirkulasi dalam Kurikulum 2013 merupakan salah satu materi mata pelajaran Biologi di kelas XI semester gasal. Berdasarkan silabus, terdapat beberapa kompetensi dasar dengan penjabaran pada indikator-indikatornya.

Kompetensi dasar pengetahuan yang harus dicapai adalah menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme peredaran darah serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem sirkulasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi. Kompetensi dasar keterampilan yang harus dicapai adalah menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi darah manusia melalui berbagai bentuk media presentasi. Materi pokoknya berupa pembelajaran tentang bagian-bagian darah

(sel darah dan plasma darah), golongan darah, pembekuan darah, alat-alat peredaran darah, proses peredaran darah, peran sistem limfa dalam peredaran darah, kelainan yang mungkin terjadi pada sistem peredaran darah, dan teknologi yang membantu kelainan pada sistem peredaran darah.

Kegiatan praktikum merupakan bagian dari kegiatan belajar mengajar untuk materi sistem sirkulasi. Berdasarkan silabus, kegiatan praktikum yang dilakukan adalah membuat sediaan apus darah, menghitung jumlah sel darah, menentukan golongan darah menggunakan antiserum, pengamatan struktur jantung mamalia, dan menghitung banyaknya denyut nadi pada beberapa kondisi. Semua kegiatan praktikum tersebut yang akan dikembangkan dalam *e-book* petunjuk praktikum.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengetahui kebutuhan pengembangan *e-book* petunjuk praktikum materi sistem sirkulasi
2. Mengembangkan *e-book* petunjuk praktikum pada materi pada sistem sirkulasi sehingga mampu mengatasi keterbatasan waktu dan sarana.
3. Mengetahui kelayakan *e-book* petunjuk praktikum pada materi pada sistem sirkulasi.
4. Mengetahui eektivitas *e-book* petunjuk praktikum sebagai salah satu media pembelajaran pada praktikum materi sistem sirkulasi berdasarkan hasil belajar peserta didik.

5. Mengetahui nilai kegunaan *e-book* petunjuk praktikum sebagai salah satu media pembelajaran pada praktikum materi sistem sirkulasi menurut tanggapan guru dan peserta didik.

1.6 Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini membawa manfaat bagi peserta didik dan guru. Dengan adanya *e-book* petunjuk praktikum, peserta didik dapat mempelajari prosedur praktikum secara mandiri dan berulang kali di luar kelas. Peserta didik dapat memahami prinsip kerja praktikum sehingga saat pelaksanaan kegiatannya dapat berjalan tertib dan memperkecil resiko kecelakaan.

Manfaat pengembangan *e-book* petunjuk praktikum untuk guru adalah membantu guru dalam menyiapkan media pembelajaran. Adanya *e-book* petunjuk praktikum dapat dijadikan alternatif petunjuk praktikum.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Buku Elektronik

Menurut *Oxford English Dictionary*, kata *e-book* adalah *an electronic version of a printed book which can be read on a computer or a specially designed handled device* Menurut Shiratuddin *et al.* (2003), buku cetak yang dikonversikan ke dalam format digital, biasanya melalui proses secara digital yang dapat ditampilkan dalam komputer, disebut *e-book*. Menurut Putera (2011), *e-book* sendiri menjadikan teks dan gambar dalam informasi digital baik dalam format teks polos, *.pdf, *.jpeg, *.lit, dan *.html. Menurut Allen, dalam Rajan (2012), konsep *e-book* telah diperluas menjadi buku yang tersedia secara *online*, dapat dibaca sebagai surat elektronik, dapat diambil menggunakan alat pembaca elektronik portabel, atau diunduh melalui komputer. Jadi *e-book* atau buku elektronik adalah buku cetak dalam bentuk digital sehingga dapat dibaca dalam alat elektronik tertentu secara *offline* maupun *online*.

Dalam perkembangannya, *e-book* tidak hanya berisi gambar dan teks polos. Komputer memungkinkan penambahan fitur dalam *e-book*. Menurut Putera (2011), *e-book* mampu mengintegrasikan tayangan suara, grafik, gambar, animasi, maupun movie sehingga informasi yang ditampilkan lebih kaya dibandingkan buku konvensional. Format multimedia dalam *e-book* memungkinkan penyediaan informasi teks, gambar, suara, video dalam bentuk yang terintegrasi.

E-book berkembang untuk memenuhi kebutuhan penyebaran informasi dan ilmu pengetahuan. Menurut Putera (2011), perkembangan *e-book* di dunia dimulai pada tahun 1971, yaitu tahun didirikannya Proyek Gutenberg oleh Michael S. Hart. Proyek Gutenberg adalah upaya sukarela untuk melakukan digitalisasi, pengarsipan, dan distribusi karya budaya agar dapat mendorong pembuatan dan pendistribusian *e-book*. Hingga Maret 2013, tercatat 42.000 judul buku dalam koleksi mereka. ArXiv yang terdapat di Universitas Cornell memberikan fasilitas terbuka terhadap 368.128 referensi elektronik dalam bidang fisika, matematika, sains, biologi, dan komputer. ArXiv dibentuk sebagai bentuk kepedulian ilmuwan untuk menyebarkan ilmu pengetahuan kepada masyarakat umum secara bebas. Kemudian proyek *The Million Book* didirikan oleh Universal Library untuk memberikan akses *e-book* gratis. Di Indonesia, *e-book* juga dimanfaatkan untuk sarana pendidikan dan pengetahuan. Diantaranya diterbitkan Buku Elektronik Sekolah oleh Kementerian Pendidikan Nasional dan BUKU-e oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

Bentuk *e-book* berkembang dari bentuk sederhana ke bentuk yang lebih lengkap. Menurut Card et al. (2004), perkembangan *e-book* dibagi dalam tiga keadaan. Pertama adalah digitalisasi dokumen di beberapa perpustakaan. Penampilan *e-book* pada versi ini masih mempertahankan bentuk cetak namun berformat digital. Kedua adalah format *e-book* mulai ke arah 3 dimensi. Halaman buku dapat dibuka di monitor seperti saat membaca buku cetak. Ketiga adalah *e-book* 3 dimensi dapat diakses dari internet (WebBook). Versi WebBook memiliki kelebihan dibanding buku cetak, yaitu ada indeks, daftar isi yang bisa diarahkan

ke halaman yang diinginkan, fasilitas penandaan (*bookmark*), audio, dan penulisan ulang (*cut and paste*).

Pendistribusian *e-book* dilakukan menggunakan perangkat penyimpanan data dan internet. Menurut Cepulkauskaite (2000), publikasi *e-book* melalui floppy disks, kemudian berkembang menjadi CD-ROM dan internet. Kebanyakan *e-book* berformat HTML, dapat berinteraktif dengan internet, memiliki tautan, melakukan pencarian, Javascript, video, dan dapat dilindungi oleh kata sandi.

Terdapat beberapa format penulisan *e-book*. Masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Menurut Cepulkauskaite (2000), terdapat empat format *e-book* yang populer.

1. *E-mail* atau surat elektronik. Format surel merupakan format yang paling sederhana. Pendistribusian dapat dilakukan dengan cara menyalin teks ke dalam pesan surel dan mengirimkannya ke alamat yang diinginkan. Kelebihan dari format ini adalah mudah untuk membuat dan mengirim permintaan, sedangkan kekurangannya adalah format teks dan kemampuan grafis terbatas. Jika ukuran file terlalu besar maka pesan menjadi berat dan sulit dibaca. Pembaca perlu melihat pada layar atau mencetak salinannya.
2. HTML atau *Hypertext Mark-up Language*. Buku elektronik dapat dipublikasikan sebagai halaman web yang menarik atau serangkaian halaman web. Buku dapat pula ditempatkan sebagai teks polos tanpa grafik atau tautan. File dapat dibuat menggunakan program *frontpage* atau *notepad*. Kelebihan dari format HTML adalah tersedia untuk dibaca siapapun. Ukuran file relatif kecil. Memungkinkan untuk ditambahkan desain grafis yang menarik, tautan, audio, video, animasi, dll. Sedangkan

kekurangannya adalah dibutuhkan aplikasi peramban untuk membukanya. Penampilan teks dan grafis bervariasi bergantung pada peramban yang digunakan. Jika dicetak maka kualitasnya kurang dapat diprediksi.

3. PDF atau *Portable Document Format* . Pada dasarnya, format ini seperti foto digital untuk buku elektronik. Pembaca dapat melihat teks, grafis, dan tata letaknya seperti penulis buku elektronik saat membuatnya. Dibutuhkan aplikasi *Adobe Acrobat Reader* untuk membukanya. File berformat PDF dapat diunggah dan diunduh di website untuk kemudahan pendistribusian. Kelebihan dari format ini adalah memungkinkan untuk dicetak seperti tampilan digitalnya. Tampilan digital menyerupai buku cetak, yaitu terdapat sampul, nomor halaman, penandaan (bookmark), tautan. Animasi, audio, dan video dapat disisipkan dalam *e-book*. Kekurangannya adalah dibutuhkan aplikasi *Adobe Acrobat Reader* untuk membukanya dan *Adobe Page Maker* untuk membuat *e-book*. File dapat berukuran besar sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk mengunduhnya.

4. *Electronic Book Reader* atau perangkat pembaca buku elektronik. Beberapa perusahaan memproduksi *Electronic Book Reader* berukuran buku saku dengan berat beberapa pound. Dengan tenaga dari beberapa baterai, perangkat ini dapat menampilkan *e-book* pada layar datar. Pengguna dapat membalikkan halaman *e-book* secara elektronik dan membuat penandaan (bookmark). Kelebihannya dari format ini adalah *e-book* dapat dibaca secara langsung dan protabel. Tampilan teks dan grafis berkualitas. Terdapat lampu layar sehingga memungkinkan dibaca dalam

ruang minim cahaya. Kekurangannya adalah dibutuhkan perangkat pembaca khusus.

Saat ini, terdapat *software* yang dapat digunakan untuk membuat *e-book* dengan cara yang lebih sederhana, yaitu *flipbook maker pro* yang dibuat oleh Kvisoft. *Flipbook maker pro* menyediakan berbagai *template* dan ruang pengeditan lebih banyak dibandingkan dengan *software* lainnya. Tampilannya lebih mirip buku cetak. Format *e-book* yang dibuat juga dapat dipilih, diantaranya format *exe*. yang bisa langsung dibuka tanpa menggunakan program tambahan.

Salah satu contoh *e-book* yang lazim digunakan peserta didik adalah Buku Sekolah elektronik yang merupakan buku ajar elektronik berbagai tingkat (SD, SMP, SMA, SMK) yang disediakan oleh Depdiknas. Buku ajar yang diterbitkan oleh penerbit swasta dibeli hak ciptanya oleh Depdiknas. Kemudian disajikan dalam bentuk *e-book*. Penggandaan BSE dalam bentuk cetak (buku) maupun cakram (CD/DVD) dengan harga eceran tertinggi yang telah ditetapkan. BSE juga dapat mendownload gratis di website bse.kemdikbud.go.id.

E-book merupakan bagian dari *e-learning* yang diharapkan mampu membantu peserta didik dalam mencapai kompetensi yang ditargetkan. Menurut Siahaan (2012), ciri dari pembelajaran *e-learning* adalah fleksibel dan terdistribusi. Fleksibel karena kemungkinan peserta didik untuk belajar kapanpun dan dimanapun, terdistribusi memastikan materi pembelajaran tersampaikan dengan baik dan peserta didik memiliki akses untuk menerima materi tersebut.

Pembelajaran dengan memanfaatkan *e-book* terbukti efektif jika dibandingkan pembelajaran dengan pembelajaran konvensional. Dalam penelitian Prawiradireja (2012) menyatakan bahwa penggunaan BSE meningkatkan prestasi

belajar peserta didik hingga 54% dibandingkan model konvensional yaitu 45 %. Penelitian Widhiyanti (2007) menunjukkan bahwa peserta didik dapat memahami konsep yang abstrak dengan baik.

E-book merupakan salah satu media ajar multimedia sehingga mampu membuat peserta didik lebih aktif. Hasil penelitian Widhiyanti (2007) menunjukkan bahwa penggunaan multimedia mampu membuat peserta didik merasa lebih terlibat dalam proses belajar mengajar. Hal ini karena perangkat multimedia menuntut peserta didik untuk berinteraksi aktif.

Dari segi ketertarikan, e-book lebih memiliki daya tarik untuk dipelajari oleh peserta didik. Dalam penelitian Shiratuddin et al. (2003), sebanyak 73 % peserta didik lebih tertarik untuk belajar menggunakan *e-book* dibanding buku cetak. Kekurangan dari *e-book* yang dibuat oleh Shiratuddin et al. adalah *software* yang digunakan untuk membaca *e-book* di *personal computer* / laptop kualitasnya tidak sebagus jika dibaca melalui *hardware* khusus. Sementara itu, *hardware* ini dirasa cukup mahal. *E-book* petunjuk praktikum yang akan dikembangkan menggunakan aplikasi yang berbeda sehingga kualitas *e-book* dapat dibaca dengan baik dan tidak membutuhkan *software* khusus untuk membacanya (*plug and play*).

Kelebihan *e-book* dibanding buku cetak konvensional dapat dilihat dari segi fisik dan muatannya. Dari segi fisik, *e-book* memiliki ukuran fisik kecil, format digital tidak mudah rusak, mudah diposes, distribusi mudah, dan penyajiannya lebih kreatif (Sugiyarto, 2012). *E-book* menjadi sesuatu yang mudah dan murah dalam produksi, distribusi, serta perawatannya. Dari segi muatan, muatan *e-book* lebih beragam. Buku cetak hanya mampu menampung

teks dan gambar, sedangkan *e-book* mampu menampung keduanya, audi, animasi, dan video. Karena inilah e-book dapat digunakan menanggulangi keterbatasan sarana, misalnya dalam praktikum. Keterbatasan alat dan bahan dapat digantikan dengan adanya laboratorium virtual.

2.1.2 Petunjuk Praktikum

Praktikum merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar. Kegiatan praktikum menjadi sarana pengenalan bahan dan peralatan yang semula dianggap abstrak menjadi lebih nyata sehingga peserta didik lebih memahami konsep (Susantini et al., 2012). Kegiatan praktikum menjadi bagian tak terpisahkan dari kegiatan belajar mengajar Biologi. Menurut Wiyanto (2008), praktikum adalah kegiatan yang dikerjakan di laboratorium, namun secara eksplisit di dalam kurikulum digunakan istilah kegiatan laboratorium.

Woolnough & Allsop, sebagaimana dikutip Rustaman (2003), mengemukakan empat alasan mengenai pentingnya kegiatan praktikum IPA.

1. Praktikum membangkitkan motivasi belajar IPA. Belajar peserta didik dipengaruhi oleh motivasi, peserta didik yang termotivasi untuk belajar akan bersungguh-sungguh dalam mempelajari sesuatu. Melalui kegiatan praktikum, peserta didik diberi kesempatan untuk memenuhi dorongan rasa ingin tahu dan ingin bisa. Prinsip ini akan menunjang kegiatan praktikum dimana peserta didik menemukan pengetahuan melalui eksplorasinya terhadap alam.
2. Praktikum mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen .
Melakukan eksperimen merupakan kegiatan yang banyak dilakukan oleh

para ilmuwan. Untuk melakukan eksperimen ini diperlukan beberapa keterampilan dasar seperti mengamati, mengestimasi, mengukur, dan memanipulasi peralatan Biologi. Dengan kegiatan praktikum peserta didik dilatih untuk mengembangkan kemampuan beres eksperimen dengan melatih kemampuan mereka dalam mengobservasi dengan cermat, mengukur secara akurat dengan alat ukur yang sederhana atau lebih canggih, menggunakan dan menangani alat secara aman, merancang, dan melakukan dan menginterpretasikan eksperimen.

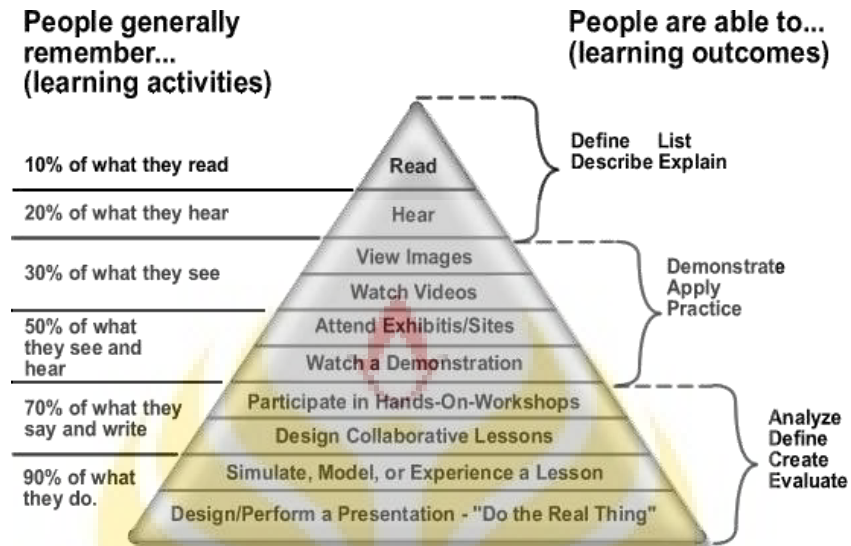
3. Praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Banyak para pakar pendidikan IPA meyakini bahwa cara yang terbaik untuk belajar pendekatan ilmiah adalah dengan menjadikan peserta didik sebagai *scientists*. Beberapa pakar pendidikan mempunyai pandangan yang berbeda terhadap kegiatan praktikum, sehingga melahirkan beberapa model dan metode praktikum, seperti misalnya : model praktikum induktif, model praktikum verifikasi, model praktikum inkuiri.
4. Praktikum menunjang materi pelajaran. Kegiatan praktikum memberi kesempatan bagi peserta didik untuk menemukan teori, dan membuktikan teori. Selain itu, praktikum dalam pembelajaran Biologi dapat membentuk ilustrasi bagi konsep dan prinsip biologi.

Terdapat beberapa bentuk praktikum sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Menurut Woolnough, sebagaimana dikutip oleh Rustaman (2003), bentuk praktikum sesuai dengan tujuannya adalah sebagai berikut.

1. Bentuk praktikum latihan. Praktikum ini digunakan untuk mengembangkan keterampilan dasar. Keterampilan dasar meliputi latihan penggunaan alat, mengobservasi, mengukur, dan sebagainya.
2. Bentuk praktikum bersifat investigatif. Bentuk praktikum ini bertujuan untuk melatih kemampuan memecahkan masalah. Berarti peserta didik dikembangkan seperti ilmuwan. Peserta didik memperoleh pengalaman untuk mengidentifikasi masalah nyata yang dirasakannya, merumuskan masalahnya, dan mengimplementasikannya dalam laboratorium serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya.
3. Bentuk praktikum bersifat memberi pengalaman. Bentuk praktikum ini digunakan untuk peningkatan pemahaman materi pelajaran. Peserta didik diberi pengalaman untuk mengindra fenomena alam dengan segenap inderanya. Pengalaman langsung merupakan prasyarat penting untuk mendalami dan memahami materi pelajaran.

Dapat disimpulkan bahwa kegiatan praktikum merupakan sarana untuk memberikan pengalaman belajar pada peserta didik. Pengalaman belajar meliputi keterampilan dasar, memecahkan masalah, dan mempelajari objek belajar secara langsung. Ketiganya menuntut keterlibatan indera peserta didik. Semakin banyak indera yang terlibat, maka semakin berkesan dan paham. Hal ini sesuai dengan kerucut pengalaman Dale. Kerucut pengalaman Dale memberikan gambaran bahwa pengalaman belajar dapat diperoleh melalui pengalaman langsung yang dialami peserta didik, melalui proses dan mendengarkan dengan media tertentu, atau proses mendengarkan melalui bahasa. Kerucut pengalaman Dale juga

menentukan media yang sesuai agar peserta didik memperoleh pengalaman belajar.



Gambar 2.1 Kerucut Pengalaman Dale

Praktikum merupakan kegiatan yang lazim dilakukan di laboratorium. Pelaksanaan kegiatan praktikum membutuhkan petunjuk praktikum. Petunjuk praktikum merupakan hal yang harus ada. Menurut Brown dan Atkins sebagaimana dikutip dalam Rahayuningsih (2005), yang harus diperhatikan dalam peningkatan pembelajaran di laboratorium adalah petunjuk pelaksanaan yang jelas dan tidak membingungkan. Petunjuk harus dirancang agar peserta didik dapat menangkap dengan jelas gambaran penting tentang peralatan atau bahan-bahan yang diperlukan.

Menurut Dirjen Dikti (2009), petunjuk praktikum adalah pedoman pelaksanaan praktikum yang berisi tata cara, persiapan, pelaksanaan, dan analisis data pelaporan. Petunjuk praktikum dibutuhkan agar pembelajaran di laboratorium dapat berjalan dengan tertib dan aman. Menurut Rustaman, sebagaimana dikuti

oleh Meyhandoko (2013), petunjuk praktikum merupakan sebagian sarana yang dibutuhkan agar kegiatan belajar mengajar di laboratorium berjalan dengan lancar, tujuan utama dapat tercapai, memperkecil resiko kecelakaan yang mungkin terjadi. Manfaat petunjuk praktikum antara lain :

1. dapat mencapai ketuntasan belajar peserta didik,
2. dapat menumbuhkan kebiasaan bekerja ilmiah
3. untuk memberikan umpan balik pada guru dalam menyusun rancangan pembelajaran yang lebih bervariasi dan bermakna.

Petunjuk praktikum merupakan salah satu bagian dari media pembelajaran. Media pembelajaran adalah segala jenis sarana yang dapat ditangkap oleh indera yang digunakan dalam proses belajar mengajar untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi pencapaian tujuan pembelajaran (Rustaman, 2003). Media pembelajaran membantu guru menyampaikan materi ajar dan sarana peserta didik untuk memahami materi yang diajarkan. Menurut Gerlach *et al.*, dalam Sanjaya (2006), Media meliputi orang, bahan, peralatan, atau kegiatan yang menciptakan kondisi yang memungkinkan peserta didik memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Termasuk dalam hal ini adalah prosedur pelaksanaan kegiatan praktikum. Keterbatasan pertemuan guru dan peserta didik membuat terbatasnya materi yang disampaikan. Hal ini dapat diatasi dengan adanya media pembelajaran.

Menurut Sanjaya (2006), media pembelajaran memiliki peran dan fungsi sebagai berikut.

1. Menangkap objek atau peristiwa tertentu. Peristiwa penting dan dapat diabadikan melalui foto atau film yang dapat diputar sewaktu-waktu.

2. Menambah gairah dan motivasi peserta didik. Sebagai contoh, sebelum memberikan materi tentang polusi, guru dapat menampilkan film tentang polusi udara oleh limbah industri. Sehingga peserta didik termotivasi dan tertarik untuk mempelajari tentang polusi.
3. Memanipulasi keadaan, peristiwa, atau objek tertentu. Peristiwa yang abstrak dapat disajikan lebih konkret. Media pembelajaran mampu menghadirkan objek yang terlalu besar atau terlalu kecil sehingga dapat diamati. Objek ditampilkan dengan memanfaatkan slide film, foto, atau gambar. Memanipulasi keadaan berarti media pembelajaran mampu menampilkan proses atau gerakan yang terlalu cepat untuk diperlambat, misalnya gerakan atlet berlari; atau mempercepat gerakan yang lambat, misalnya pertumbuhan tanaman.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa adanya media pembelajaran berperan dalam meningkatkan pemahaman peserta didik karena mampu menyajikan materi pelajaran lebih konkret, dibandingkan hanya secara verbal. Media mampu menyajikan materi dalam bentuk audio, visual, maupun audiovisual.

Media audiovisual bermanfaat untuk menampilkan objek dengan unsur gambar maupun suara. Beberapa objek bahkan dapat dilihat lebih jelas dibandingkan menyaksikan secara langsung karena media audiovisual dapat menampilkannya secara manipulatif. Kelebihan ini dapat dimanfaatkan untuk mempelajari objek bergerak sehingga dapat diperhatikan lebih seksama. Misalnya pada langkah-langkah pelaksanaan praktikum.

2.1.3 *E-book* Petunjuk Praktikum

Kelebihan *e-book* dibanding buku cetak dapat dimanfaatkan untuk membuat petunjuk praktikum. Petunjuk praktikum pada bentuk cetaknya hanya dapat berisikan teks dan gambar. Semua langkah serta alat dan bahan disajikan secara tekstual. *E-book* memungkinkan visualisasi petunjuk praktikum, misalnya langkah-langkah dibuat dengan video yang disisipkan di dalamnya. Visualisasi langkah memberikan gambaran yang lebih jelas untuk dipelajari peserta didik dibandingkan hanya berupa tekstual saja. Animasi mampu terintegrasi pula ke dalam *e-book* sehingga dapat dimanfaatkan untuk laboratorium virtual.

Keterampilan Proses Sains (KPS) dibutuhkan dalam proses pembelajaran Biologi, yang merupakan bagian dari Sains. Menurut Depdiknas dalam Jufri (2013) bahwa sasaran umum pelajaran Sains ditekankan pada pengembangan kemampuan bekerja secara ilmiah dan memahami konsep-konsep sains serta menerapkannya dalam kehidupan nyata. Jadi mempelajari Biologi berarti melakukan proses kerja ilmiah untuk mendapatkan pemahaman.

Peran guru dibutuhkan untuk membantu mengembangkan keterampilan proses sains pada peserta didik. Menurut Harlen sebagaimana dikutip Rustaman (2003), terdapat lima aspek yang perlu diperhatikan guru untuk mengembangkan keterampilan proses, yaitu :

1. Guru memberi kesempatan peserta didik untuk menggunakan keterampilan proses dalam melakukan eksplorasi materi dan fenomena. Pengalaman langsung memungkinkan peserta didik memperoleh informasi atau bukti yang kemudian ditindaklanjuti dengan pengajuan pertanyaan dan merumuskan hipotesis.

2. Guru memberi kesempatan peserta didik untuk berdiskusi dalam kelompok-kelompok kecil dan diskusi kelas. Berbicara dan menyimak menyiapkan dasar berpikir untuk bertindak.
3. Guru mendengar pembicaraan peserta didik dan mempelajari produk mereka untuk menemukan proses yang diperlukan untuk membentuk gagasan mereka. Guru membantu pengembangan keterampilan bergantung pada pengetahuan bagaimana peserta didik menggunakannya.
4. Guru membantu peserta didik untuk menyadari keterampilan-keterampilan yang mereka perlukan adalah penting sebagai bagian dari proses belajar mereka sendiri.
5. Guru memberikan teknik atau strategi untuk meningkatkan keterampilan, khususnya ketepatan dalam observasi dan pengukuran, atau teknik yang perlu rinci dikembangkan dalam berkomunikasi, atau penggunaan alat. Menggunakan teknik secara tepat berarti memerlukan pengetahuan bagaimana cara menggunakannya.

Dalam paparan lima aspek tersebut, salah satu peran guru untuk mengembangkan KPS pada peserta didik adalah menyediakan sarana. Misalnya dalam kegiatan praktikum, guru memberikan bekal pengetahuan peserta didik mengenai prosedur kerja serta penggunaan alat dan bahan yang dibutuhkan. Bekal untuk praktikum terangkum dalam buku petunjuk praktikum. Buku praktikum hendaknya disusun dengan pendekatan KPS.

Pendekatan KPS pada dasarnya mirip dengan pendekatan Science A Process Approach (SAPA). Menurut Padilla (1990), SAPA terbagi menjadi dua

kelompok, yaitu *Basic Science Process Skills* dan *Integrated Science Process Skills*. *Basic Science Process Skills* meliputi keterampilan sebagai berikut.

1. *Observing*, yaitu menggunakan semua alat indera untuk mengumpulkan informasi tentang objek atau peristiwa.
2. *Infering*, yaitu membuat “tebakan” berdasarkan kumpulan data atau peristiwa yang sebelumnya terjadi. Misalnya, seseorang yang menggunakan pensil melakukan sering melakukan kesalahan dalam menulis karena penghapus tampak sering digunakan.
3. *Measuring*, yaitu menggunakan pengukuran standar dan perkiraan untuk mendeskripsikan dimensi dari objek atau peristiwa.
4. *Communicating*, yaitu menggunakan kata-kata atau simbol untuk mendeskripsikan tindakan, objek, atau peristiwa.
5. *Classifying*, yaitu mengelompokkan objek atau peristiwa ke dalam beberapa kategori berdasarkan kriteria tertentu.
6. *Predicting*, yaitu membuat prediksi atau perkiraan tentang peristiwa yang akan terjadi berdasarkan pola dari bukti yang ada.

Integrated Science Process Skills meliputi keterampilan sebagai berikut.

1. *Controlling variables*, yaitu mampu mengidentifikasi variabel yang mempengaruhi hasil eksperimen, menjaga keadaan konstan saat memanipulasi variabel bebas. Misalnya, perlunya pengontrolan kondisi cahaya dan air saat melakukan eksperimen penambahan bahan organik mempengaruhi pertumbuhan kacang hijau.

2. *Defining Operationally*, yaitu membuat pernyataan bagaimana mengukur variable dalam melakukan eksperimen. Misalnya, pertumbuhan kacang hijau dapat diukur dalam sentimeter per pekan.
3. *Formulating hypotheses*, yaitu membuat perkiraan hasil eksperimen yang akan muncul. Misalnya, semakin banyak bahan organik yang ditambahkan pada media tanam maka pertumbuhan kacang hijau semakin cepat.
4. *Experimenting*, yaitu melakukan percobaan. Termasuk di dalamnya adalah merumuskan pertanyaan, mengajukan hipotesis, identifikasi dan menentukan variabel, menentukan definisi operasional, merancang eksperimen dan melaksanakannya, dan interpretasi hasil eksperimen. Misalnya, melaksanakan eksperimen penambahan bahan organik pada media tanam mempengaruhi pertumbuhan kacang hijau.
5. *Formulating models*, yaitu mengkreasi secara mental atau fisik dari sebuah proses atau peristiwa. Misalnya, membuat model tentang proses evaporasi dan kondensasi pada siklus air.

Meskipun pada dasarnya sama, namun SAPA memiliki perbedaan dengan KPS yang dikembangkan di Indonesia. Menurut Rustaman (2003), SAPA tidak mementingkan konsep dan menuntut pengembangan pendekatan proses secara utuh yaitu metode ilmiah dalam setiap pelaksanaannya. Jenis keterampilan dalam KPS dapat dikembangkan secara terpisah bergantung metode yang digunakan. Misalnya dalam metode demonstrasi dapat dikembangkan KPS tertentu (observasi, interpretasi, komunikasi, dan aplikasi konsep). Berdasarkan pernyataan tersebut, KPS dapat dikembangkan bukan hanya pada satu kali

pelaksanaan praktikum, tetapi pada beberapa praktikum dalam materi tertentu. Misalnya pada materi Sistem Sirkulasi. Terdapat praktikum yang bertujuan mengetahui bentuk sel penyusun jaringan sistem sirkulasi, maka dilakukan praktikum dengan KPS yaitu keterampilan melakukan observasi dan interpretasi.

2.1.4 Materi Sistem Sirkulasi

Materi sistem sirkulasi merupakan salah satu materi mata pelajaran Biologi di kelas XI semester gasal. Materi pokoknya berupa pembelajaran tentang bagian-bagian darah (sel darah dan plasma darah), golongan darah, pembekuan darah, alat-alat peredaran darah, proses peredaran darah, peran sistem limfa dalam peredaran darah, kelainan yang mungkin terjadi pada sistem peredaran darah, dan teknologi yang membantu kelainan pada sistem peredaran darah.

Kegiatan praktikum merupakan bagian dari kegiatan belajar mengajar untuk materi sistem sirkulasi. Berdasarkan silabus, kegiatan praktikum yang dilakukan adalah membuat sediaan apus darah, menghitung jumlah sel darah, menentukan golongan darah menggunakan antiserum, pengamatan struktur jantung mamalia, dan menghitung banyaknya denyut nadi pada beberapa kondisi. *E-book* petunjuk praktikum disusun untuk mencapai kompetensi pengetahuan dan kompetensi keterampilan yang bersesuaian.

Kompetensi dasar pengetahuan dan keterampilan dari materi sistem sirkulasi sebagai berikut.

3.6 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat

menjelaskan mekanisme peredaran darah serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem sirkulasi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.

.4.6 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi darah, jantung dan pembuluh darah yang menyebabkan gangguan sistem peredaran darah manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.

Penerapan silabus dalam kegiatan belajar mengajar dijabarkan pada rencana pelaksanaan pembelajaran. Rencana pelaksanaan pembelajaran memuat indikator dan tujuan pembelajaran serta perangkat mengajar lainnya. Tujuan pembelajaran yang hendak dicapai dari penerapan *e-book* petunjuk praktikum ini sebagai berikut.

1. Melalui praktikum dan kajian pustaka, peserta didik dapat mendeskripsikan struktur eritrosit dengan benar
2. Melalui praktikum dan kajian pustaka, peserta didik dapat mendeskripsikan struktur leukosit dengan benar
3. Melalui praktikum dan kajian pustaka, peserta didik dapat menghitung jumlah eritrosit dengan benar.
4. Melalui praktikum dan kajian pustaka, peserta didik dapat menghitung jumlah leukosit dengan benar.
5. Melalui praktikum dan kajian pustaka, peserta didik dapat menentukan golongan darah dengan benar.
6. Melalui praktikum dan kajian pustaka, peserta didik dapat mengetahui struktur jantung mamalia dengan benar.

7. Melalui praktikum dan kajian pustaka, peserta didik dapat menghitung jumlah denyut nadi pada berbagai kondisi dengan benar.

2.2 Kerangka Berpikir

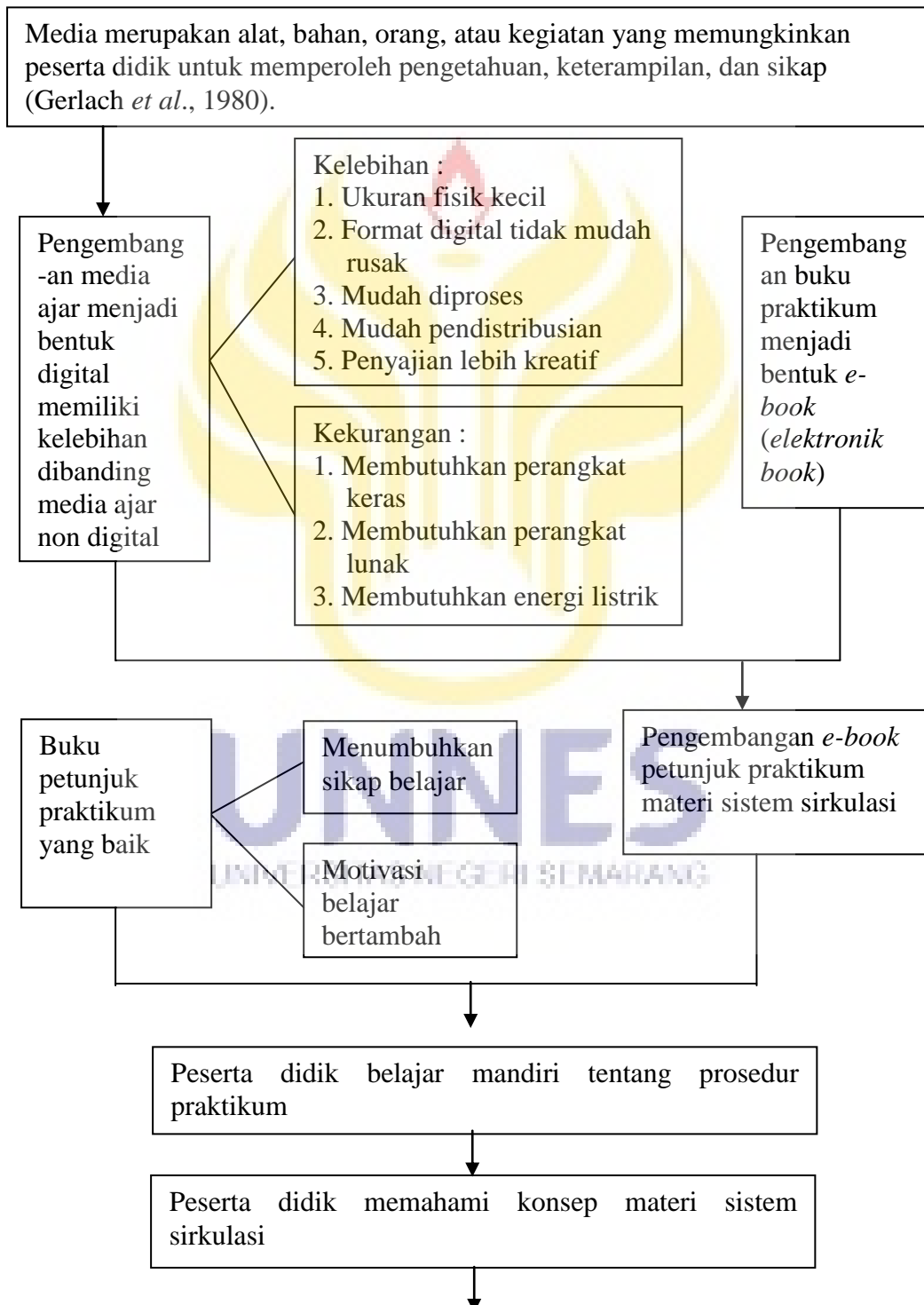
Biologi termasuk dalam kajian sains yang pembelajarannya memperhatikan tiga hakikat sains, yaitu produk ilmiah, proses ilmiah, dan sikap ilmiah. Ketiga hakikat ini terdapat di dalam kegiatan praktikum. Keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran lebih banyak dalam kegiatan praktikum sehingga pemahaman tentang konsep Biologi semakin dalam. Jika pemahaman konsep matang, maka memudahkan dalam pengaplikasian di kehidupan sehari-hari.

Dalam kegiatan praktikum, dibutuhkan media pembelajaran yang mampu menunjang terlaksananya kegiatan praktikum dengan baik sehingga diperoleh hasil sesuai dengan tujuan pembelajaran. Buku teks tentang materi pelajaran dibutuhkan sehingga peserta didik mampu memahami konsep dasar. Petunjuk praktikum dibutuhkan sehingga peserta didik mampu melaksanakan kegiatan praktikum dengan baik dan benar.

Petunjuk praktikum yang baik dan benar membuat peserta didik paham. Petunjuk praktikum berupa cetak terkadang belum mampu membuat peserta didik lebih paham. Dibutuhkan pengembangan sehingga petunjuk praktikum lebih bermanfaat, dengan cara membuat format digital dari petunjuk praktikum.

E-book atau format digital dari buku memberikan kelebihan dibandingkan buku konvensional, diantaranya: penyajian yang lebih kreatif, ukuran lebih kecil,

dan tidak mudah rusak. *E-book* mampu menampilkan multimedia sehingga peserta didik lebih tertarik untuk belajar. Diharapkan dari ketertarikan ini, peserta didik lebih suka belajar sehingga hasil belajar sesuai KKM dapat tercapai.



Pada tahapan akhir *E-book* Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi telah dinyatakan valid, layak, efektif, dan memiliki nilai guna untuk diterapkan pada pembelajaran materi sistem sirkulasi. *E-book* petunjuk praktikum dikemas dalam bentuk *flash disk* dan dimasukkan ke dalam kotak berlabel sehingga lebih menarik. *Flash disk* dipilih karena mayoritas *gadget* telah dilengkapi lubang USB serta lebih praktis untuk digunakan.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan (1) tidak ada uji homogenitas populasi subyek penelitian; (2) belum dapat menunjukkan efektivitas pada sikap (afektif) peserta didik; dan (3) *e-book* petunjuk praktikum hanya dapat dioperasikan pada perangkat dengan sistem operasi yang mendukung aplikasi Adobe Flash, misalnya OS Windows. *Flash* tidak kompatibel pada perangkat dengan OS Android versi Jelly Bean atau yang lebih mutakhir. Perbedaan *platform* dengan OS An membuat beberapa fitur pada *e-book* tidak bisa dioperasikan.

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat kebutuhan untuk mengembangkan *e-book* petunjuk praktikum materi sistem sirkulasi. Pengembangan *e-book* petunjuk praktikum diperlukan

untuk mengatasi keterbatasan waktu belajar serta alat dan bahan untuk melaksanakan praktikum.

Pengembangan *e-book* petunjuk praktikum dikembangkan dengan metode R&D Borg termodifikasi melalui delapan tahapan. *E-book* dilengkapi dengan video tutorial untuk memudahkan peserta didik memahami langkah-langkah praktikum, laboratorium virtual untuk mengatasi keterbatasan alat dan bahan untuk praktikum, dan praktikum mandiri untuk mengatasi keterbatasan waktu pelaksanaan praktikum.

E-book petunjuk praktikum yang dikembangkan layak/valid sebagai salah satu media pembelajaran pada praktikum materi sistem sirkulasi menurut para pakar. Pakar media dan materi memberikan penilaian kriteria sangat layak. *E-book* petunjuk praktikum yang dikembangkan efektif sebagai salah satu media pembelajaran pada praktikum materi sistem sirkulasi berdasarkan hasil belajar peserta didik kelas XI MIA 4 dan XI MIA 6 SMA Negeri 1 Ungaran. Hasil belajar peserta didik rata-rata mencapai ketuntasan sebesar untuk nilai pengetahuan dan keterampilan di atas KKM.

Selain efektif, *e-book* petunjuk praktikum yang dikembangkan terbukti memiliki nilai kegunaan sebagai salah satu media pembelajaran pada praktikum materi sistem sirkulasi menurut tanggapan guru dan peserta didik XI MIA 4 dan XI MIA 6 SMA Negeri 1 Ungaran. Tanggapan peserta didik dan guru memiliki kriteria sangat baik.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan yaitu pembelajaran menggunakan *e-book* petunjuk praktikum disarankan untuk digunakan untuk peserta didik kelas XI di SMA Negeri 1 Ungaran. Pada penelitian ini tidak ada uji homogenitas populasi subyek penelitian. Penelitian selanjutnya hendaknya ditambahkan uji homogenitas sehingga hasil penelitian lebih valid. Selain itu, pada penelitian ini belum dapat menunjukkan efektivitas pada sikap (afektif) peserta didik. Penelitian selanjutnya hendaknya ditambahkan uji efektivitas pada aspek sikap.

Petunjuk praktikum yang dikemas dalam bentuk *e-book* terbukti menarik dan diminati peserta didik karena mampu menampilkan fitur-fitur yang tidak terdapat pada petunjuk praktikum cetak sehingga pada penelitian selanjutnya disarankan untuk membuat petunjuk praktikum pada materi lain.

E-book petunjuk praktikum diprogram untuk dapat dioperasikan secara *portabel*. Disarankan pada penelitian selanjutnya untuk dapat melanjutkan pengembangan hingga tahapan diseminasi dan implementasi sehingga dapat dimanfaatkan lebih banyak pengguna (peserta didik, guru, dan umum). Pengembangan hingga tahap implementasi mungkin dilakukan jika disertai

pendanaan yang cukup. *Platform e-book* juga memungkinkan untuk dilakukan produksi secara masal.

E-book petunjuk praktikum materi sistem sirkulasi merupakan program berbasis *flash*. *Flash* tidak kompatibel pada *smartphone* Android versi Jelly Bean atau yang lebih mutakhir. Hal ini dikarenakan perbedaan *platform* sehingga ada beberapa fitur pada *e-book* yang tidak bisa dioperasikan. Disarankan pada penelitian selanjutnya dibuat versi program aplikasi Android.



DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Balacaen, P. 2008. Developing Critically Toughful, Media-Rich Lesson In Science: Process and Product. *In Electronic Journal or E-Learning*. Vol. 06. Tersedia di www.ejel.org [diakses pada 25-02-15]
- Card, S. K., L.Hong, J., Mackinlay, & E.H. Chi. 2004. *3Book : A Scalable 3D Virtual Book*. Online. Tersedia di www.parc.com [diakses pada 8-03-15]
- Cepulkauskaitė, I. 2000. Creating E-Books and E-Journals. *Courseware for Training of Trainerrs and Usere on The Special Applications of Internet-based Services in The Fields of Cultural Education*, Chapter 3. Tersedia di [http:// mch.mii.lt](http://mch.mii.lt) [diakses 3-02-15]
- Diarti, S., A. Achmad., R.R.T. Marpaung. 2013. Kualitas Kerjasama dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Menggunakan Metode Diskusi Kelompok. *Jurnal*. Tersedia di <http://jurnal.fkip.unila.ac.id> [diakses pada 25-05-16]
- Dirjen Dikti. 2009. *Pedoman Operasional Penilaian angka Kredit kenaikan Jabatan Fungsional Dosen ke Lektor Kepala dan Guru Besar*. Online. Tersedia di <http://pak.dikti.go.id> [diakses pada 9-02-15]
- Gall, M.D., Joyce P. G., Walter R. B. 2003. *Educational Research: an Introduction, Seventh Edition*. Boston: Pearson Education
- Harahap, F. 2010. Pembuatan dan Penerapan Media Animasi sebagai Upaya untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa Biologi pada Materi Kultur Jaringan. *Jurnal Pendidikan Biologi* 1 (3): 161-171
- Haryono, N.D. 2015. Pengembangan Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial Materi Koperasi bagi Siswa Kelas IV SD Negeri Tegalpanggung Yogyakarta. *Jurnal Basic Education* 4 (11). Tersedia di <http://journal.student.uny.ac.id> [diakses pada 25-05-16]
- Jaya, H. 2012. Pengembangan Laboratorium Virtual Untuk Kegiatan Praktikum dan Memfasilitasi Pendidikan Karakter di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi* 12 (1) : 81-89. Tersedia di <http://www.undana.ac.id> [diakses pada 25-05-16]
- Jufri, W.A. 2013. *Belajar dan Pembelajaran Sains*. Bandung : Pustaka Reka Cipta
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. Tersedia di [http:// kbbi.web.id](http://kbbi.web.id)
- Meyhandoko, A. 2013. Pengembangan Petunjuk Praktikum Kontekstual dengan Pemanfaatan Lingkungan Lokal dalam pembelajaran Materi Pencemaran

- di SMA N 2 Rembang. *Unnes Journal of Biology Education* 3 (1). Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id> [diakses 20-06-2015]
- Mishadin. 2012. Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Komputer pada Mata Pelajaran Elektronika Terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas XI di SMK 1 Sedayu Bantul. *Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Informatika* 1 (2). Tersedia di <http://journal.student.uny.ac.id> [diakses 20-06-2015]
- Mulyasa, E.2003. *Manajemen Berbasis Sekolah*. Bandung : Remaja Rosdakarya
- Mulyani, D. 2013. Hubungan Kesiapan Belajar Siswa dengan Prestasi Belajar. *Jurnal Ilmiah Konseling* 2 (1): 27-31.
- Oxford Learner's Dictionary. Tersedia di <http://www.oxfordlearnersdictionaries.com>
- Padilla, M. J. 1990. The Science Process Skills. *Journal Research Matters to the Science Teacher No. 9004 March 1*. Tersedia di <http://www.narst.org> [diakses pada 12-04-15]
- Perdana, D.M.B. 2013. Pengembangan Buku Digital Interaktif (BUDIN) Berbasis Adobe Creative Suite pada Materi Genetika di SMK. *Unnes Journal of Biology Education* 3 (1). Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id> [diakses 20-06-2015]
- Permendikbud (Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan) No. 65 tahun 2013 tentang Standar Sarana Proses, Teknologi Informasi dan Komunikasi. Jakarta : Kementrian Pendidikan Nasional
- Permendiknas (Peraturan Menteri Pendidikan Nasional) No. 24 tahun 2007 tentang Standar Sarana dan Prasarana untuk Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI), Sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah (SMP/ Mts), dan Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah (SMA/ MA). Jakarta : Kementrian Pendidikan Nasional
- Prawirdireja, I.M.R. 2012. Efektivitas Mengajar Menggunakan Buku Sekolah Elektronik terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Bangunan Sederhana. *Jurnal Penelitian Pendidikan* 12 (1). Tersedia di <http://jurnal.upi.edu> [diakses pada 8-03-15]
- Primavera, I.R.C. 2014. Pengaruh Media Audio-Visual (Video) terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI pada Konsep Elastisitas. *Prosiding Seminar Nasional*. Jakarta: Pendidikan IPA FITK UIN Syarif Hidayatullah
- Puspitasari, Popy. 2009. Penggunaan Buku Elektronik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA Kelas X pada Konsep Ekosistem. *Jurnal Penelitian Pendidikan* 9 (1). Tersedia di <http://jurnal.upi.edu> [diakses pada 8-04-16]
- Putera, P. B. 2011. *E-book dan Pasar Perbukuan Kini*. Online. Tersedia di www.buku-e.lipi.go.id [diakses pada 8-03-15]

- Rajan, M., S. Jasimudeen, S. Kumar. 2012. The On-Line Resource Tools For effective Teaching and Learning : A Case Study of E-Books and E-Journals In Mahatma Gandhi University Library. In *International Journal of Digital Library Services, Vol. 2*. Tersedia di www.ijodls.in [diakses pada 8-03-15]
- Rahayuningsih, E., Djoko D. 2005. *Pembelajaran di Laboratorium*. Yogyakarta : Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Gadjah Mada.
- Rasyida, N., F.S. Tapilouw, D. Priyandoko. 2015. Efektivitas Pengembangan Praktikum Virtual untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Siswa SMA pada Konsep Metagenesis Tumbuhan Lumut dan Paku. *Prosiding Seminar Nasional*. Malang: Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah.
- Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Rustaman, N. 2003. *Strategi Pembelajaran Biologi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Salim, D. 2010. Pengaruh Musik Terhadap Konsentrasi Belajar. *Jurnal Musik 2* (1): 23-32. Tersedia di <http://repository.uksw.edu> [diakses 20-05-2016]
- Sanjaya, W. 2006. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta : Kencana
- Shiratuddin, N., M. Landoni, F. Gibb, & S. Hassan. 2003. E-Book Technology and Its Potensial Applications in Distance Education. *Texas Digital Library 3* (4). Tersedia di <http://journals.tdl.org> [diakses 20-01-2015]
- Siahaan, F.B. 2012. E-Learning dalam Mendukung Pembelajaran Di Perguruan Tinggi. *Jurnal Cakrawala*, 12 (1) : 69-76.
- Sigman, K.J. 2005. Using Background Music in the Classroom to Effectively Enhance Concentration Within the Learning Environment. *Thesis*. Ohio : Marietta College. Tersedia di <http://etd.ohiolink.edu> [diakses 20-05-2016]
- Sugiyarto, W. 2012. Pengembangan Buku Elektronik pada Materi Sistem Pencernaan sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Unnes Journal of Biology Education 3* (1). Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id> [diakses 20-06-2015]
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- Sudjana. 2002. *Metode Statistika*. Bandung : Tarsito
- Sudjiono, A. 2003. *Pengantar Statistika Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo persada

- Suhendi, H.Y. 2013. Penerapan Video Based Laboratory pada Materi Getaran dan Gelombang untuk Meningkatkan Kemampuan ICT Siswa SMP. *Prosiding Simposium Nasional*. Bandung: Program Magister Pengajaran MIPA Institut Teknologi Bandung
- Sukmadinata, N.S. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Susantini, E., M. Thamrin, Isnawati, L. Lisdiana. 2012. Pengembangan Petunjuk Praktikum Genetika untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis. In *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id> [diakses pada 24-02-15]
- Tadzakar,A.F. 2013. Pengembangan Laboratorium Virtual Praktikum Gaya Lorentz dengan Menggunakan Macromedia Director. *Jurnal Al Bidayah* 5 (1). Tersedia di <http://journal.uin-suka.ac.id> [diakses 20-04-2016]
- Wahono, R.S. 2006. *Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran*. Online. Tersedia di <http://romisatriawahono.net> [diakses pada 25-02-15]
- Widhiyanti, T. 2007. Effectiveness of Information Technolog-Based Instruction on Student's Understanding of Colligative Properties. *Makalah*. Tersedia di <http://file.upi.edu>
- Wiyanto. 2008. *Menyiapkan Guru Sains Mengembangkan Kompetensi Laboratorium*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang