



**PENGEMBANGAN *E-BOOK* INTERAKTIF BERBASIS KETERAMPILAN
PROSES SAINS MENGGUNAKAN APLIKASI *ANDROID*
PADA MATERI SISTEM EKSKRESI SMA**

TESIS

Oleh :

**Firdha Yusmar
NIM. 160220104022**

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



**PENGEMBANGAN *E-BOOK* INTERAKTIF BERBASIS KETERAMPILAN
PROSES SAINS MENGGUNAKAN APLIKASI *ANDROID*
PADA MATERI SISTEM EKSKRESI SMA**

TESIS

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Magister Pendidikan IPA dan mencapai gelar Magister Pendidikan

Oleh:

**Firdha Yusmar
NIM 160220104022**

**Dosen Pembimbing Utama : Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Jekti Prihatin, M.Si.**

**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 rasa syukur kepada:

1. Ayah tercinta Drs. Muhammad Arif, ibu tercinta Yustanti Tri Utami, S.Pd, dan adik tersayang Ferdhi Yusmar yang telah memberikan doa tiada henti, kasih sayang, cinta kasih, dukungan dan motivasi yang telah diberikan selama ini;
2. Dosen-dosen Sarjana (S1) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan - Program Studi Pendidikan Biologi dan almamater, Universitas Jember yang telah memberikan bekal ilmu yang sangat bermanfaat.
3. Dosen-dosen Magister (S2) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan - Program Studi Magister Pendidikan IPA dan almamater, Universitas Jember yang telah memberikan bekal ilmu yang sangat bermanfaat.
4. Teman-teman dan sahabat terkasih.

MOTTO

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

(Terjemahan QS. Al-Insyirah: 5)¹⁾

Prestasi terbesar di dunia adalah mereka yang selalu fokus pada tujuan dan konsisten dalam upaya mereka.

(Rich)²⁾

Buku yang bagus tidak sama dengan buku yang sukses.

(Roopleen)³⁾

-
- 1) Al Qur'an dan Terjemahnya. 1971. Jakarta: Yayasan Penyelenggara Penterjemah/Pentafsir Al Qur'an.
 - 2) Rich, J. 2013. *The Human Script*. English: Create Space Independent Publishing.
 - 3) Roopleen. 2017. *Principles of Succes Made Easy*. India: Macmillan Publishers.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Firdha Yusmar

NIM : 160220104022

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang berjudul “Pengembangan *E-Book* Interaktif Berbasis Keterampilan Proses Sains Menggunakan Aplikasi *Android* Pada Materi Sistem Ekskresi 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,

Firdha Yusmar
NIM 160220104022

TESIS

**PENGEMBANGAN *E-BOOK* INTERAKTIF BERBASIS KETERAMPILAN
PROSES SAINS MENGGUNAKAN APLIKASI *ANDROID*
PADA MATERI SISTEM EKSKRESI SMA**

Oleh

Firdha Yusmar
NIM 160220104022

Pembimbing:

Pembimbing Utama : Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.

Pembimbing Anggota : Dr. Jekti Prihatin, M.Si.

PERSETUJUAN

**PENGEMBANGAN *E-BOOK* INTERAKTIF BERBASIS KETERAMPILAN
PROSES SAINS MENGGUNAKAN APLIKASI *ANDROID*
PADA MATERI SISTEM EKSKRESI SMA**

TESIS

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Magister Pendidikan IPA dan mencapai gelar Magister Pendidikan

Oleh

Nama Mahasiswa : Firdha Yusmar
NIM : 160220104022
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Magister Pendidikan IPA
Angkatan Tahun : 2016
Daerah Asal : Jember
Tempat/Tanggal Lahir : Jember, 16 Juli 1994

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

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

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

PENGESAHAN

Karya ilmiah skripsi berjudul “Pengembangan *E-Book* Interaktif Berbasis Keterampilan Proses Sains Menggunakan Aplikasi *Android* pada Materi Sistem Ekskresi SMA” telah diuji dan disahkan pada :

Hari : Senin

Tanggal : 09 Juli 2018

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.

NIP. 19630813 199302 1 001

Dr. Jekti Prihatin, M.Si.

NIP. 19651009 199103 2 001

Anggota 1,

Anggota 2,

Anggota 3

Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.

NIP. 19580526 198503 1 001

Dr. Slamet Hariyadi, M.Si.

NIP. 19680101 199203 1 007

Dr. Drs. Agus Abdul Gani, M.Si.

NIP. 19570801 198403 1 004

Mengesahkan
Dekan FKIP Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.

NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Pengembangan *E-Book* Interaktif Berbasis Keterampilan Proses Sains Menggunakan Aplikasi *Android* pada Materi Sistem Ekskresi SMA; Firdha Yusmar, 160220104022; 2018; 99 halaman; Program Studi Magister Pendidikan IPA; Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Kurikulum 2013 revisi 2016 yang saat ini berlaku pada pelaksanaan proses pendidikan di Indonesia dengan jelas telah memberikan penekanan tentang penguasaan konsep sains yang terdapat pada Kompetensi Inti 3 (KI-3), dan hal ini perlu disejajarkan dengan keterampilan proses sains yang tertuang dalam Kompetensi Inti 4 (KI-4). Kompetensi Inti 4 menekankan penguasaan siswa terhadap keterampilan proses sains merupakan inovasi yang perlu ditindak lanjuti oleh pendidik. Kehadiran Kompetensi Inti 4 pada Kurikulum 2013 revisi 2016 mengingatkan pendidik bahwa kemampuan siswa menjelaskan konsep sains secara verbal belumlah lengkap jika siswa belum mampu menunjukkan keterampilan proses sains dengan konsep yang dimaksud (Rumimbo, 2017). Siswa memerlukan penguasaan konsep sains bukan hanya untuk mengkonstruksi pengetahuan, akan tetapi agar dapat bersaing di kancah pendidikan internasional.

Kemampuan keterampilan sains pada siswa dapat didukung dengan penggunaan media dalam pembelajaran. Penggunaan media dapat membantu guru menyampaikan materi pelajaran, mengurangi kesalahpahaman siswa terhadap penjelasan materi oleh guru, dan meningkatkan motivasi belajar (Arsyad, 2011). Teknologi digital yang berkembang pada saat ini menunjukkan penggunaan ponsel pintar berbasis *Android* di kalangan siswa semakin meningkat sehingga pendidik masa kini seharusnya berusaha mendekatkan media elektronik kepada siswa sebagai ajang meningkatkan siswa pada materi pembelajaran (Smith, 2015). Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka pengembangan media pembelajaran *E-book* interaktif dapat menjadi alternatif solusi bagi guru dan siswa dalam proses

pembelajaran Biologi, di mana media tersebut dapat membantu guru dalam menyampaikan dan menjelaskan konsep-konsep materi yang bersifat abstrak. Hal ini sesuai dengan perkembangan kognitif dalam teori Piaget bahwa anak pada usia 11 tahun dan terus berlanjut dewasa memasuki tahap operasional formal, di mana pada tahap tersebut seseorang memiliki kemampuan untuk berpikir secara abstrak, menalar secara logis, dan menarik kesimpulan dari informasi yang tersedia (Mukhlisah, 2015).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tahapan pengembangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi SMA, dan untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi SMA terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan *Research and Development* (R & D) untuk menghasilkan suatu produk tertentu. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kombinasi (*mixed methods*) yaitu gabungan metode kualitatif dan kuantitatif. Produk yang akan dikembangkan berupa *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains yang menggunakan aplikasi *Android* pada materi bab sistem ekskresi SMA kelas XI. Pengembangan media dalam penelitian ini menggunakan model 3P (Pendahuluan, Perancangan, dan Pengembangan) yang diadaptasi dari Sugiyono (2011).

Validasi *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi dilakukan oleh validator ahli yakni dosen FKIP Universitas Jember, dan validator pengguna oleh dua orang guru Biologi SMA. Validasi dilakukan untuk mengetahui kevalidan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi sebelum digunakan untuk penelitian.

Penelitian yang dilakukan meliputi uji skala kelas untuk mengetahui kepraktisan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi melalui respon siswa dan keterbacaan *E-*

book interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi melalui uji rumpang. Lalu dilanjutkan pada uji skala kelas untuk mengetahui keefektifan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa (aspek kognitif dan aspek psikomotor). Uji skala kelas dilakukan pada dua kelas dengan jumlah pertemuan sebanyak 3 kali pada masing-masing kelas.

E-book interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi dari segi tahapan pengembangan, materi, dan media dinyatakan valid, berdasarkan nilai yang diperoleh dari validator ahli tahapan pengembangan sebesar 85, validator ahli materi sebesar 90,9, validator ahli media sebesar 87, dan dua orang pengguna sebesar 85,7, sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran Biologi di sekolah.

E-book interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi merupakan media pembelajaran yang praktis, ditinjau dari nilai rerata uji rumpang yang diperoleh sebesar 87,6, dan angket respon siswa dengan persentase sebesar 74,2%.

Penggunaan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada pembelajaran Biologi materi sistem ekskresi menunjukkan peningkatan terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan nilai keterampilan proses sains siswa kelas XI IPA 2 pada pertemuan 1 hingga 3 berturut-turut sebesar 66,7, 72,5 dan 79,6. Lalu pada kelas XI IPA 4 sebesar 64,5, 73,7, dan 82,1. Kriteria keterampilan proses sains siswa pada kelas XI IPA 2 dan XI IPA 4 termasuk “sedang” pada pertemuan 1, kemudian meningkat menjadi “tinggi” pada pertemuan 2 dan 3. Hasil belajar siswa kelas XI IPA 2 dan XI IPA 4 pada aspek kognitif mengalami peningkatan ditinjau dari hasil interpretasi *N-gain* yakni dalam kriteria “tinggi”. Hasil belajar siswa kelas XI IPA 2 dan XI IPA 4 aspek psikomotor mengalami peningkatan berdasarkan nilai tes performansi yang diperoleh melalui kegiatan praktikum 1 dan 2. Nilai tes

performansi psikomotor meningkat dari kegiatan praktikum 1 ke kegiatan praktikum 2 dengan interpretasi “sangat tinggi”.



PRAKATA

Puji syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT, karena atas limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulisan tesis dengan judul “Pengembangan *E-Book* Interaktif Berbasis Keterampilan Proses Sains Menggunakan Aplikasi *Android* pada Materi Sistem Ekskresi 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. Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah tulus ikhlas meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan tesis ini;
6. Dr. Jekti Prihatin, 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 Anggota 1/ Penguji I telah membantu dan meluangkan pikiran demi sempurnanya tesis ini;

8. Dr. Slamet Hariyadi, M.Si., selaku Dosen Anggota 2/ Penguji II telah membantu dan meluangkan pikiran demi sempurnanya tesis ini;
9. Dr. Drs. Agus Abdul Gani, M.Si., selaku Dosen Anggota 3/ Penguji III telah membantu dan meluangkan pikiran demi sempurnanya tesis ini;
10. Seluruh Dosen Program Studi Magister Pendidikan IPA FKIP Universitas Jember, atas segala bimbingan dan ilmu yang telah diberikan selama ini;
11. Para validator; Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si., Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si., Dr. Mutrofin, M.Pd., Sity Syamsiah, S.Pd., dan Andri Sulistyono, S.Pd yang telah memberikan waktu dan ilmu yang bermanfaat;
12. Sahabat-sahabatku Eva Laila Widita, Devin Susbandya, Dewi Nurhayati, dan teman-teman Magister Pendidikan IPA tahun angkatan 2016 memberikan bantuan dan semangat selama di bangku perkuliahan sampai penyusunan tesis;
13. 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 MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Buku Elektronik (<i>E-book</i>).....	8
2.1.1 Pengertian <i>E-book</i>	8
2.1.2 Keunggulan <i>E-book</i>	8
2.1.3 Jenis-jenis <i>E-book</i>	9

2.2 Pengembangan <i>E-book</i> Interaktif.....	11
2.3 Sistem Operasi Android.....	12
2.4 Keterampilan Proses Sains.....	13
2.5 Hasil Belajar.....	14
2.6 Karakteristik Materi Sistem Ekskresi	15
2.7 Kerangka Berpikir	18
2.8 Hipotesis	19
BAB 3. METODE PENELITIAN	20
3.1 Jenis Penelitian	20
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2.1 Tempat Penelitian	20
3.2.2 Waktu Penelitian.....	20
3.2.3 Subjek Penelitian	20
3.3 Definisi Operasional	21
3.4 Rancangan Penelitian.....	22
3.5 Metode Perolehan Data.....	26
3.6 Identifikasi Objek, Sub Objek, Parameter, dan Instrumen Penelitian	27
3.7 Metode Analisis Data	30
3.7.1 Analisis Data Kualitatif	30
3.7.2 Analisis Kevalidan	30
3.7.3 Analisis Kepraktisan <i>E-book</i> Interaktif.....	32
3.7.4 Analisis Efektivitas <i>E-book</i> Interaktif.....	33
3.7.5 Analisis Interaktivitas <i>E-book</i> Interaktif.....	36
3.7.6 Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran.....	37
3.8 Alur Penelitian	38

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil	39
4.1.1 Hasil Tahap Pendahuluan	39
4.1.2 Hasil Tahap Perancangan.....	44
4.1.3 Hasil Tahap Pengembangan.....	47
4.2 Pembahasan	65
4.2.1 Tahap Pendahuluan.....	66
4.2.2 Tahap Perancangan	68
4.2.3 Tahap Pengembangan.....	70
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	88
5.1 Kesimpulan	88
5.2 Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN	100

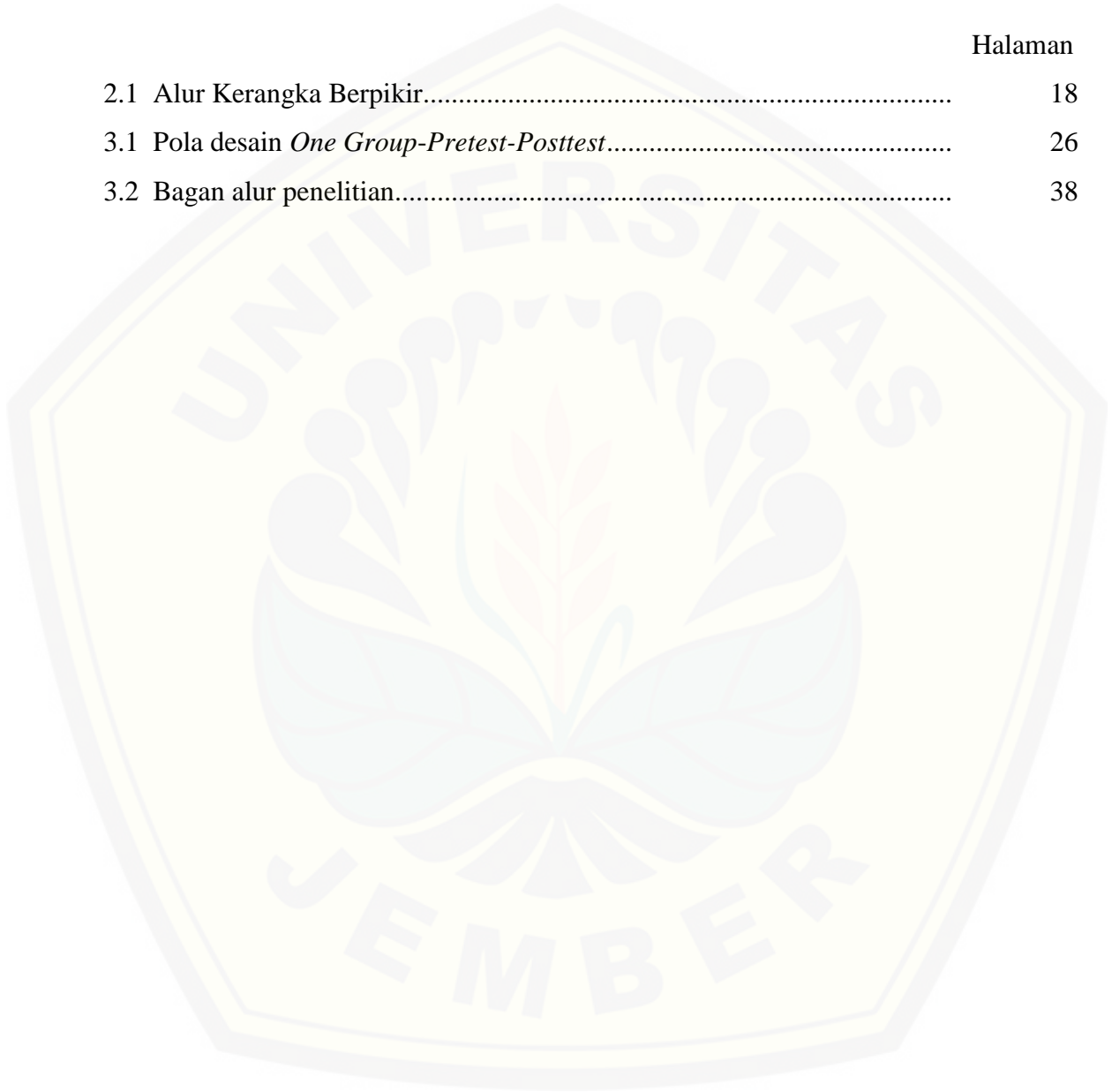
DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Identifikasi Variabel, Sub Variabel, Parameter, dan Instrumen Penelitian.....	27
3.2 Kriteria Kevalidan <i>E-Book</i> Interaktif Berbasis Keterampilan Proses Sains Menggunakan Aplikasi <i>Android</i> Materi Sistem Ekskresi.....	31
3.3 Kriteria Kevalidan Instrumen Validasi Instrumen dan Kevalidan Intrumen (Silabus, RPP, Tes Performansi Keterampilan Proses Sains, dan Soal <i>Pretest</i> serta <i>Posttest</i>)	31
3.4 Kriteria Kualitatif Kepraktisan <i>E-Book</i> Interaktif.....	33
3.5 Interpretasi Nilai Uji Rumpang <i>E-book</i> Interaktif Berbasis Keterampilan Proses Sains	33
3.6 Kriteria Penguasaan Keterampilan Proses Sains.....	34
3.7 Kriteria <i>N-gain</i>	35
3.8 Kriteria Kemampuan Psikomotor	36
3.9 Kriteria Interaktivitas <i>E-Book</i> Interaktif	37
3.10 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran	37
4.1 Hasil Kajian Lapang.....	40
4.2 Rekapitulasi Kajian Literatur	42
4.3 Perancangan <i>E-Book</i> Interaktif Berbasis Keterampilan Proses Menggunakan Aplikasi <i>Android</i> pada Materi Sistem Ekskresi.....	45
4.4 Pengembangan <i>E-Book</i> Interaktif Berbasis Keterampilan Proses Menggunakan Aplikasi <i>Android</i> pada Materi Sistem Ekskresi.....	47
4.5 Hasil Validasi Tahapan Pengembangan <i>E-book</i> Interaktif	50
4.6 Kesimpulan Tahapan Pengembangan <i>E-book</i> Interaktif pada	

Tiap Tahapan 3P	51
4.7 Hasil Validasi Materi pada <i>E-book</i> Interaktif	51
4.8 Hasil Validasi Media <i>E-book</i> Interaktif	52
4.9 Hasil Penilaian Interaktivitas <i>E-book</i> Interaktif pada oleh Ahli	54
4.10 Saran Validator Ahli terhadap <i>E-Book</i> Interaktif.....	54
4.11 Perbaikan <i>E-Book</i> Interaktif berdasarkan Saran Validator Ahli	55
4.12 Hasil Validasi <i>E-book</i> Interaktif oleh Pengguna.....	57
4.13 Hasil Uji Rumpang <i>E-book</i> Interaktif	58
4.14 Hasil Respon Siswa Tiap Indikator.....	59
4.15 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Kelas XI IPA 2 dan XI IPA 4	60
4.16 Hasil Tes Performansi Keterampilan Proses Sains XI IPA 2 dan XI IPA 4.....	62
4.17 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas XI IPA 2 dan XI IPA 4	63
4.18 Hasil Penilaian Psikomotor kelas XI IPA 2 dan XI IPA 4.....	64
4.19 Fitur-fitur Interaktif pada <i>E-book</i>	70
4.20 Perbaikan <i>E-Book</i> Interaktif Setelah Pertemuan ke -1	81
4.21 Perbaikan <i>E-Book</i> Interaktif Setelah Pertemuan ke -2.....	82

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Alur Kerangka Berpikir.....	18
3.1 Pola desain <i>One Group-Pretest-Posttest</i>	26
3.2 Bagan alur penelitian.....	38



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matriks Penelitian.....	100
B. Angket Kebutuhan Guru dan <i>Outline E-Book</i> Interaktif	
B.1 Angket Kebutuhan Guru.....	104
B.2 <i>Outline E-Book</i> Interaktif Berbasis Keterampilan Proses Sains Menggunakan Aplikasi <i>Android</i> Materi Sistem Ekskresi.....	108
C. Instrumen Validasi	
C.1 Silabus.....	115
C.2 RPP.....	119
C.3 Kisi- Kisi Tes Hasil Belajar Siswa (<i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>).....	136
C.4 Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	150
C.5 Angket Respon Siswa.....	160
C.6 Uji Keterbacaan (Uji Rumpang).....	162
D. Rata-Rata Nilai Biologi Kelas XI (Data Empirik).....	163
E. Surat Keterangan dan Dokumentasi	
E.1 Lembar Bukti Keikutsertaan Seminar Proposal Tesis.....	164
E.2 Lembar Konsultasi Penyusunan Tesis.....	165
E.3 Surat Rekomendasi sebagai Validator.....	167
E.4 Lembar Kegiatan Validasi.....	168
E.5 Surat Permohonan Izin Penelitian.....	169
E.6 Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	170
E.7 Dokumentasi Penelitian.....	171
F. Hasil Validasi dan Penelitian	
F.1 Hasil Validasi Instrumen Validasi Ahli.....	180
F.2 Hasil Validasi Instrumen Validasi Silabus.....	183

F.3	Hasil Validasi Instrumen Validasi RPP.....	186
F.4	Hasil Validasi Tahapan Pengembangan <i>E-book</i> Interaktif.....	192
F.5	Hasil Validasi Materi pada <i>E-book</i> Interaktif.....	195
F.6	Hasil Validasi Media <i>E-book</i> Interaktif.....	200
F.7	Hasil Validasi <i>E-book</i> Interaktif oleh Pengguna.....	204
F.8	Hasil Validasi Silabus.....	215
F.9	Hasil Validasi RPP.....	220
F.10	Hasil Validasi Instrumen Tes Performansi Keterampilan Proses Sains.....	226
F.11	Hasil Validasi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	229
F.12	Hasil Tes Performansi Keterampilan Proses Sains Kelas XI IPA 2.....	233
F.13	Hasil Tes Performansi Keterampilan Proses Sains Kelas XI IPA 4.....	241
F.14	Hasil Tes Performansi Psikomotor Kelas XI IPA 2.....	249
F.15	Hasil Tes Performansi Psikomotor Kelas XI IPA 4.....	253
F.16	<i>N-gain</i> Kelas XI IPA 2.....	257
F.17	<i>N-gain</i> Kelas XI IPA 4.....	259
F.18	Keterlaksanaan Pembelajaran Kelas XI IPA 2.....	261
F.19	Keterlaksanaan Pembelajaran Kelas XI IPA 4.....	272
G.	<i>Storyboard E-book</i> Interaktif.....	283

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan diartikan sebagai usaha sadar terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara menurut UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Kesowo, 2003). Pendidikan merupakan suatu usaha yang dilaksanakan dengan suatu program terencana yang disebut kurikulum.

Kurikulum 2013 revisi 2016 yang saat ini berlaku pada pelaksanaan proses pendidikan di Indonesia dengan jelas telah memberikan penekanan tentang penguasaan konsep sains yang terdapat pada Kompetensi Inti 3 (KI-3), dan hal ini perlu disejajarkan dengan keterampilan proses sains yang tertuang dalam Kompetensi Inti 4 (KI-4). Kompetensi Inti 4 menekankan penguasaan siswa terhadap keterampilan proses sains merupakan inovasi yang perlu ditindak lanjuti oleh pendidik. Kehadiran Kompetensi Inti 4 pada Kurikulum 2013 revisi 2016 mengingatkan pendidik bahwa kemampuan siswa menjelaskan konsep sains secara verbal belumlah lengkap jika siswa belum mampu menunjukkan keterampilan proses sains dengan konsep yang dimaksud (Rumimbo, 2017). Siswa memerlukan penguasaan konsep sains bukan hanya untuk mengkonstruksi pengetahuan, akan tetapi agar dapat bersaing di kancah pendidikan internasional.

Hasil tes dan evaluasi PISA (*Programme for International Students Assessment*) tahun 2015 menunjukkan performa siswa Indonesia di bidang sains masih tergolong rendah. Indonesia menduduki peringkat 62 di bidang sains dari 69 negara yang dievaluasi. Peringkat tersebut tidak berbeda jauh dengan hasil tes dan survei PISA pada tahun 2012 yang juga berada pada kelompok penguasaan materi sains yang rendah (Ubaya, 2017).

Kemampuan keterampilan sains pada siswa dapat didukung dengan penggunaan media dalam pembelajaran. Penggunaan media dapat membantu guru menyampaikan materi pelajaran, mengurangi kesalahpahaman siswa terhadap penjelasan materi oleh guru, dan meningkatkan motivasi belajar (Arsyad, 2011).

Salah satu media pembelajaran yang digunakan pada pembelajaran di sekolah adalah buku cetak. Buku cetak yang tersedia dan digunakan di sekolah pada saat ini belum berbasis keterampilan proses sains, sehingga keterampilan proses sains siswa tidak dapat dibentuk secara maksimal. Terdapat beberapa kelemahan buku cetak, menurut Nilsson (2006), buku cetak kurang menarik dan kurang komunikatif, dan Belawati (2003) menambahkan bahwa buku cetak tidak mampu mempresentasikan gerakan dan kejadian secara berurutan, serta pada buku cetak hanya terjadi komunikasi satu arah karena tidak interaktif sehingga cenderung digunakan secara pasif. Oleh karena itu perlu dilakukan inovasi media pembelajaran yang memudahkan siswa dalam belajar di mana pun dan kapan pun.

Teknologi digital yang berkembang pada saat ini menunjukkan penggunaan ponsel pintar berbasis Android di kalangan siswa semakin meningkat sehingga pendidik masa kini seharusnya berusaha mendekatkan media elektronik kepada siswa sebagai ajang meningkatkan siswa pada materi pembelajaran (Smith, 2015). Pembelajaran melalui ponsel pintar merupakan salah satu bentuk *mobile learning*. Ponsel pintar yang awalnya hanya digunakan untuk berkomunikasi menjadi alat belajar lengkap yang berisi materi pelajaran beserta berbagai macam fiturnya (Yuniati, 2011: 92).

Pada abad 21, teknologi belajar mandiri secara digital menjadi salah satu topik yang populer. Meningkatnya pengetahuan yang dihasilkan dari perkembangan ilmu dan teknologi berbanding lurus dengan rerata penggunaan dan jumlah pengguna perangkat *mobile* (tablet, ponsel pintar, dan lain-lain). Berdasarkan data yang diperoleh dari Consumer Barometer (2017), persentase pengguna ponsel pintar di Indonesia usia di bawah 25 tahun sebesar 28% tahun 2013, 52% tahun 2014, 78% tahun 2015, 75% tahun 2016, dan semakin meningkat menjadi 92% pada tahun 2017.

Peningkatan pengguna ponsel pintar mengakibatkan kebiasaan membaca masyarakat berubah. Demikian pula bentuk baru dari bacaan yang disebut *E-book* (buku elektronik) (Çetin *et al.*, 2016). Terdapat kecenderungan ke arah preferensi penggunaan *E-book* saat melakukan interaktivitas dan siswa melihat *E-book* sebagai bahan pembelajaran yang produktif. *E-book* dipandang sebagai salah satu media yang efisien sebagai bagian dari proses belajar-mengajar (Çetin *et al.*, 2016). Keunggulan *E-book* yakni dapat dikembangkan menjadi media pembelajaran yang bersifat interaktif dan komunikatif sehingga siswa dapat memilih secara langsung menu yang tersedia seolah-olah *E-book* tersebut berdialog dengan siswa penggunanya (Slavin, 2008). *E-book* berisi konten yang didukung oleh materi interaktif, tayangan suara, gambar, grafis, animasi, video, film, dan simulasi yang disajikan lebih bervariasi serta dapat disesuaikan dengan kebutuhan pendidikan di era global saat ini dibandingkan dengan buku konvensional.

Pada kenyataannya, *E-book* interaktif yang berbasis keterampilan proses sains belum tersedia saat ini sebagai media pembelajaran di sekolah. *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains didukung dengan sistem operasi *Android* sehingga dapat diunduh melalui ponsel pintar. Sistem operasi *Android* yang mendukung pengembangan aplikasi dan daya dukung terhadap perangkat keras (*hardware*) diharapkan dapat menghasilkan media pembelajaran *E-book* interaktif yang representatif dan memuat unsur-unsur multimedia audio/ visual serta animasi yang memudahkan siswa dalam memahami materi.

Penelitian mengenai *E-book* interaktif telah dilakukan pada materi Biologi yakni struktur dan fungsi jaringan organ tumbuhan oleh Widyanita dkk (2012), dan materi Kimia yaitu larutan asam basa oleh Restiyowati dan Sanjaya (2012). Penelitian mengenai pengaplikasian *E-book* sebagai buku ajar di kelas pernah dilakukan oleh Embong *et al* (2012), dan pengaplikasian *E-book* pada materi Biologi dunia tumbuhan oleh Zahara dan Muhibbuddin (2014). Survei penggunaan *E-book* melalui perangkat *mobile* seperti komputer, tablet dan ponsel pintar dilakukan oleh Fojtik (2015), dan Yalman (2015) telah melakukan penelitian terkait pandangan guru

terhadap *E-book* serta level penggunaannya. Akan tetapi penelitian pengembangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi Android materi bab sistem ekskresi belum pernah dilakukan.

Materi bab sistem ekskresi merupakan materi Biologi yang terdiri atas banyak sub bab dan mencakup beberapa proses ekskresi sehingga dibutuhkan media pembelajaran yang representatif dan bisa diulang-ulang kapan pun dan di mana pun siswa membutuhkannya. Rata-rata nilai hasil belajar sistem ekskresi yang diperoleh dari observasi pada 10 SMA Negeri di Kabupaten Jember dan Kabupaten Bondowoso sebesar 55,75. Rata-rata hasil belajar tersebut berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75, maka dapat dikatakan pembelajaran tersebut tidak tuntas atau indikator dalam proses pembelajaran tidak tercapai. Pengembangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains diharapkan dapat mendukung proses pembelajaran dan memfasilitasi kebutuhan siswa untuk mempelajari materi bab sistem ekskresi tanpa dibatasi waktu dan tempat (fleksibel). Media pembelajaran yang baik memiliki kriteria valid, efektif, dan praktis (Nieveen, 1999).

Validitas diperoleh dari ahli (validator) yang berkompeten untuk memberi penilaian dan masukan untuk menyempurnakan media pembelajaran yang telah disusun. Media pembelajaran dapat dikatakan praktis apabila media tersebut dapat diterapkan pada pembelajaran sesuai dengan perencanaan dan mudah dipahami oleh pengguna. Keefektifan media dapat dilihat dari hasil penilaian autentik yang terdiri atas penilaian terhadap hasil belajar dan proses pembelajaran (Yamasari, 2010).

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka pengembangan media pembelajaran *E-book* interaktif dapat menjadi alternatif solusi bagi guru dan siswa dalam proses pembelajaran Biologi, di mana media tersebut dapat membantu guru dalam menyampaikan dan menjelaskan konsep-konsep materi yang bersifat abstrak. Hal ini sesuai dengan perkembangan kognitif dalam teori Piaget bahwa anak pada usia 16-18 tahun dan terus berlanjut dewasa memasuki tahap operasional formal, di mana pada tahap tersebut seseorang memiliki kemampuan untuk berpikir

secara abstrak, menalar secara logis, dan menarik kesimpulan dari informasi yang tersedia (Mukhlisah, 2015).

E-book interaktif dapat memberikan kemudahan dalam mempelajari materi bab sistem ekskresi secara fleksibel untuk meningkatkan kemampuan serta pengetahuan siswa yang nantinya akan berdampak positif pada keterampilan proses sains dan hasil belajar, sehingga perlu dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan *E-Book* Interaktif Berbasis Keterampilan Proses Sains Menggunakan Aplikasi *Android* Pada Materi Sistem Ekskresi SMA”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana tahapan pengembangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi Sekolah Menengah Atas?
- b. Bagaimana *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi SMA yang valid sehingga layak digunakan dalam pembelajaran Biologi?
- c. Bagaimana *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi SMA yang praktis sehingga mudah digunakan dalam pembelajaran Biologi?
- d. Bagaimana *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi SMA yang efektif terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Tahap-tahap penelitian pengembangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi SMA ini

menggunakan model pengembangan yang diadaptasi dari Sugiyon (2011) yakni 3P (Pendahuluan, Perancangan, dan Pengembangan).

- b. Produk berupa media audio visual dalam bentuk buku elektronik (*E-book*) interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android*.
- c. Materi yang dibahas di dalam *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* adalah bab Sistem Ekskresi SMA kelas XI.
- d. Aspek yang diukur dalam penelitian ini adalah kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android*.
- e. Kevalidan ditentukan melalui uji validasi yang dilakukan meliputi pengujian produk oleh 1 orang ahli pengembangan, 1 orang ahli media, 1 orang ahli materi. Validasi pengguna oleh 2 orang guru Biologi SMA.
- f. Kepraktisan ditentukan dari hasil angket respon siswa dan tingkat keterbacaan melalui uji rumpang.
- g. Produk yang dikembangkan untuk mengetahui efektivitasnya terhadap keterampilan proses sains yang termasuk dalam keterampilan proses sains dasar pada lima aspek, yang meliputi: 1) melakukan observasi; 2) menjawab atau mengajukan pertanyaan; 3) memprediksi; 4) mengkomunikasikan; dan 5) menyimpulkan, dan terhadap hasil belajar pada aspek kognitif dan psikomotor.
- h. Pengukuran efektivitas produk terhadap keterampilan proses sains menggunakan tes performansi keterampilan proses sains, hasil belajar pada aspek kognitif menggunakan *pretest* dan *posttest*, dan pada aspek psikomotor menggunakan tes performansi kemampuan psikomotor.
- i. Uji coba skala terbatas dilakukan pada 9 orang siswa kelas XI IPA 3 SMA Negeri Kalisat, dan uji coba skala kelas pada seluruh siswa kelas XI IPA 2 dan XI IPA 4 SMA Negeri Kalisat.
- j. Tempat uji coba *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* ini adalah SMA Negeri Kalisat, Jember.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah adalah sebagai berikut:

- a. Mendeskripsikan tahapan pengembangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi SMA.
- b. Menganalisis *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi SMA yang valid sehingga layak digunakan dalam pembelajaran Biologi.
- c. Menganalisis *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi SMA yang praktis sehingga mudah digunakan dalam pembelajaran Biologi.
- d. Menganalisis *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi SMA yang efektif terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi lembaga pendidikan dan sekolah tingkat menengah (SMA), menambah referensi variasi media audio visual dan kualitas pembelajaran Biologi.
- b. Bagi guru, dapat menambah pengetahuan dan wawasan serta ide untuk menciptakan dan mengkreasikan media pembelajaran Biologi untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa.
- c. Bagi siswa, memberikan bentuk inovasi media audio visual interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android*.
- d. Bagi peneliti, penelitian dapat digunakan sebagai acuan bagi penelitian lain dan memberikan pengetahuan tentang pengembangan media *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android*.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buku Elektronik (*E-book*)

2.1.1 Pengertian *E-book*

E-book merupakan buku teks yang dikonversikan menjadi format digital (Norshuhada, 2003). Sebuah *E-book* terdiri atas teks, gambar, atau keduanya dalam bentuk digital yang terbaca pada komputer atau perangkat elektronik lainnya (Khalid, 2014).

Kesulitan mewujudkan, membayangkan, dan mempelajari suatu proses atau mekanisme yang terdapat di dalam materi pelajaran tertentu yang bersifat abstrak dapat diatasi dengan penggunaan *E-book* sebagai media belajar (Çetin *et al.*, 2016). Sebagai salah satu media audio visual dalam bentuk digital, *E-book* memiliki keunggulan yang berbeda dengan media cetak.

2.1.2 Keunggulan *E-book*

E-book merupakan salah satu media dalam bentuk digital yang dapat digunakan di dalam proses pembelajaran. *E-book* memiliki beberapa keunggulan yang tidak dimiliki oleh media cetak, di antaranya sebagai berikut.

- a. Tidak seperti buku cetak, *E-book* berisi teks, gambar, audio, dan bahkan video. Melalui hal tersebut maka pembaca tidak hanya membaca teks dan gambar melainkan dapat melihat proses atau simulasi dilengkapi dengan audio yang mendukung suatu proses yang diperagakan di dalam video tersebut (Lisa, 2017).
- b. *E-book* memiliki fleksibilitas yang lebih tinggi sehingga mempermudah pembaca dan membantu siswa menyiapkan diri dalam menghadapi era teknologi,
- c. Materi-materi pelajaran pada kurikulum dapat ter-cover di dalam *E-book* (Sessoms, 2013).
- d. *E-book* mudah didapatkan dan dibawa kemana pun sehingga pembaca dapat membacanya di mana saja,

e. *E-book* mengakomodasi gaya belajar siswa. Bagi siswa yang sedang mempelajari video, grafik atau diagram, dan mengikuti petunjuk pengarang, maka *E-book* memberikan pengalaman yang lebih dari pada teks biasa. Melalui cara ini kesempatan belajar siswa menjadi lebih luas.

(Nolen, 2013).

f. Fitur audio pada *E-book* memudahkan siswa dalam belajar sehingga siswa dapat mendengarkan materi walaupun sedang berada di perjalanan,

g. Ramah lingkungan; artinya *E-book* tidak memerlukan kertas sehingga meminimalisir penggunaan kayu,

h. Informasi terkini dapat diperbarui dengan mudah di dalam *E-book* daripada buku cetak,

i. Fungsi pencarian membantu informasi apapun dapat ditemukan dengan cepat di dalam *E-book*. Tidak perlu melalui halaman indeks atau mencari paragraf tertentu. Informasi atau catatan yang dirasa penting oleh siswa dapat ditandai sehingga memudahkan siswa untuk mencari kembali catatan tersebut saat dibutuhkan.

(Lins, 2017)

E-book merupakan buku elektronik yang disusun dengan format yang beragam. *E-book* satu dengan lainnya dapat dibedakan berdasarkan format dan kontennya.

2.1.3 Jenis-jenis *E-book*

Adapun jenis-jenis *E-book* berdasarkan formatnya adalah sebagai berikut.

a. HTML dan PHP

HTML (*Hyper Text Markup Language*) dan PHP (*Pre Hipertext Processor*) digunakan bersama dalam menyusun *E-book*. Pada format ini memuat gambar dan teks lalu diakomodasikan secara bersama-sama. Tata letak (*layout*) gambar dan tulisan dapat diatur. Pembuatan aplikasi menggunakan PHP jauh lebih cepat dari pada bahasa pemrograman lainnya karena banyak *tools* dan *boiler* yang tersedia secara *open source* untuk PHP. Pemrogram aplikasi dapat dengan mudah mengupdate atau

memperbarui aplikasi dari *software* PHP tanpa harus melakukan kompilasi ulang kode sumber (*source code*). PHP bersifat *open source*, sehingga gratis digunakan tanpa harus membayar lisensi apapun (Ono dan Dini, 2017).

b. MOBIPocket

Format *E-book* MOBIPocket tersedia pada hampir semua ponsel pintar. Aplikasi MOBIPocket pada komputer Windows dapat mengkonversi Chm, doc, Html, OCF, Pdf, Rtf, dan Txt file ke format ini.

c. EPUB (*Electronic Publication*)

EPUB merupakan format *E-book* terbuka yang mengacu pada standar XHTML dan XML. Spesifikasi EPUB dapat ditemukan di situs erb IDPF, Adobe, Barnes & Noble, dan Apple.

d. PDF

Format PDF diciptakan oleh Adobe. PDF adalah format yang digunakan untuk pertukaran dokumen. Dukungan perangkat lunak untuk format ini mencakup hampir semua *platform* komputer dan ponsel pintar (Ihsan, 2016).

Perkembangan zaman membuat *E-book* yang beredar di masyarakat melalui aplikasi-aplikasi pada komputer maupun ponsel pintar menjadi berkembang. Penambahan fitur, format isi, dan teknologi yang semakin maju membuat *E-book* bersifat interaktif.

Keunggulan *E-book* interaktif yakni membentuk sebuah hubungan yang sinergis antara pengguna dengan media. Pengguna mendapat pengalaman interaktif melalui aksi dua arah pada proses pembelajaran (Moreno and Mayer, 2007). *E-book* interaktif memiliki fitur yang memungkinkan pengguna untuk terlibat langsung dengan teks untuk mengaktifkan dan mengontrol animasi, serta mengeksplorasi materi yang belum dipahami. Kegiatan yang dirancang di dalam *E-book* interaktif dapat menimbulkan rasa ingin tahu, dalam hal ini secara kognitif. Keunggulan *E-book* interaktif lainnya adalah memudahkan pengguna untuk membentuk, memperluas, dan menentukan jalur untuk mengakses konten sebagai bagian dari proses membaca (Alessi and Trollip, 2001).

2.2 Pengembangan *E-book* Interaktif

Pada perkembangannya, *E-book* mengalami banyak perubahan sehingga menjadi lebih interaktif. Pengguna *E-book* dapat mengklik atau menyentuh menu pada *E-book* di layar ponsel pintar mereka sehingga dapat mengaktifkan video, animasi, bahkan teks yang menghasilkan suatu gerakan atau penjelasan mengenai materi pada *E-book* tersebut (Smeets and Bus, 2014).

Model pengembangan media yang digunakan untuk mengembangkan *E-book* interaktif pada penelitian ini adalah model pengembangan 3P (Pendahuluan, Perancangan, dan Pengembangan) yang diadaptasi dari Sugiyono (2011). Adapun tahapan model 3P adalah sebagai berikut.

1) Tahap Pendahuluan

Kegiatan-kegiatan pada tahap pendahuluan adalah sebagai berikut.

a) Potensi dan masalah

Data mengenai potensi dan masalah diperoleh dari pengamatan sendiri dan berdasarkan laporan penelitian orang lain.

b) Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan setelah menemukan potensi dan masalah. Berbagai informasi dikumpulkan dan digunakan sebagai bahan untuk perencanaan. Pengumpulan informasi dapat diperoleh berdasarkan berbagai analisis yang dilakukan peneliti.

2) Tahap Perancangan

Pada tahap ini yang dilakukan peneliti yaitu menyiapkan atau membuat desain pengembangan produk/ media yang akan dikembangkan. Kegiatan perancangan ini meliputi penyusunan format media berbasis pendekatan ilmiah, perancangan media ini bertujuan agar media yang dihasilkan sesuai dengan yang dibutuhkan oleh peserta didik, baik dari segi penampilan, isi, format yang sistematis, dan sesuai dengan perkembangan Kurikulum 2013 revisi 2016 yaitu berbasis pendekatan ilmiah (*scientific approach*), dan perancangan instrumen sesuai dengan kebutuhan penelitian.

3). Tahap Pengembangan

Pada tahap pengembangan ini, rancangan media yang telah dibuat oleh peneliti akan diuji validasi. Validasi bertujuan untuk menilai apakah rancangan media baru secara rasional layak digunakan. Pengujian validasi ini dilakukan oleh validator. Media yang dirancang kemudian direvisi setelah diketahui kelemahannya. Setelah direvisi, kemudian dilakukan uji coba media dengan skala terbatas. Media tersebut direvisi kembali berdasarkan hasil uji coba (apabila masih terdapat kelemahan). Kemudian media diuji coba pemakaian pada skala kelas. Media direvisi berdasarkan hasil uji coba

2.3 Sistem Operasi *Android*

E-book interaktif dikemas dalam bentuk aplikasi yang dapat diunduh melalui ponsel pintar yang memiliki sistem operasi *Android*. *Android* merupakan sistem operasi terbuka (*open source*) karena kode sumbernya (*code source*) dapat dilihat, diunduh, dan dimodifikasi secara bebas (*free*). Sistem *open source* yang dimiliki *Android* memudahkan pihak yang ingin memberikan kontribusi seperti pengembangan sistem operasi maupun aplikasi (Satyaputra dan Aritonang, 2014: 4).

Beberapa kelebihan sistem operasi *Android* adalah sebagai berikut.

- a. *Android* bersifat *open platform*; artinya tidak terikat dengan salah satu operator atau produsen perangkat keras (*hardware*).
- b. Bersifat *cross-compatibility*; artinya dapat berjalan dengan banyak resolusi dan ukuran *screen* (layar).
- c. Memiliki *tools* (alat) yang membantu *user* (pengguna) membangun aplikasi *cross-compatible*.
- d. *Android* berbasis Linux memudahkan perancang program (*programmer*) membuat aplikasi baru yang bebas didistribusikan dengan lisensi *open source*, *freeware*, dan *shareware*.

(Satyaputra dan Aritonang, 2014: 4)

Sistem operasi *Android* tidak terkait hanya pada satu vendor ponsel pintar, melainkan pada beberapa vendor seperti Samsung, LG, Huawei, LG, HT, dan lain sebagainya. Tidak hanya merupakan sistem operasi pada ponsel pintar, tetapi juga pada PC (*Personal Computer*). Ponsel pintar yang didukung sistem operasi *Android* saat ini diperlukan bagi banyak orang, khususnya pada segmen populasi yang lebih muda seperti siswa. Pembelajaran digital yang mulai banyak diterapkan dalam proses belajar-mengajar dipandang sebagai bagian dari *E-learning* oleh ahli, akan tetapi penyampaiannya melalui ponsel pintar dan bukan melalui perangkat keras lain seperti komputer. Proses belajar-mengajar menggunakan *Android* dengan mudah dapat diimplementasikan tanpa investasi komputasi yang berat (Hanafi dan Samsudin, 2012). Mengacu pada Kurikulum 2013 revisi 2016 yang menerapkan pendekatan saintifik, maka diperlukan suatu media yang mengikuti era global dan berbasis keterampilan proses sains (sesuai dengan Kompetensi Inti 4/ KI-4).

2.4 Keterampilan Proses Sains

Media pembelajaran *E-book* interaktif disusun berbasis keterampilan proses sains mengacu pada Kurikulum 2013 revisi 2016 yang saat ini digunakan pada pembelajaran di SMA. Keterampilan proses sains merupakan semua keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan hukum-hukum, konsep-konsep, dan teori sains baik berupa keterampilan fisik, keterampilan, sosial, dan keterampilan mental (Rustaman, 2005).

Keterampilan proses sains dibedakan menjadi dua yakni keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses sains terintegrasi. Keterampilan proses sains dasar meliputi: 1) mengamati (observasi); 2) mengukur; 3) menggolongkan; 4) memprediksi; 5) mengkomunikasikan; 6) menanya atau menjawab pertanyaan; dan 7) menyimpulkan. Keterampilan proses sains terintegrasi merupakan keterampilan yang lebih tinggi dari keterampilan proses sains dasar. Keterampilan proses sains terintegrasi meliputi: 1) mendefinisikan/operasionalkan variabel; 2) mengendalikan dan mengidentifikasi variabel; 3) merancang dan melakukan percobaan; 4) mengajukan

hipotesis; 5) membuat model; dan 6) membuat grafik (Germann, 1999; Lancour, 2006; Hamilton and Swortzel, 2007; Mei, 2007).

Keterampilan proses sains dasar dan terintegrasi dapat diaplikasikan ke dalam media pembelajaran elektronik, salah satunya *E-book* melalui konsep yang tertata dan terencana sehingga memberikan penekanan kepada pebelajar untuk berpartisipasi dengan optimal dalam memberikan persepsi mengenai materi yang diajarkan, dan secara tepat memanfaatkan pengetahuan dan teknologi ilmiah (Polyiem *et al.*, 2011).

Kemampuan berpikir yang digunakan untuk mendapatkan informasi, memikirkan, masalah, dan merumuskan hasilnya merupakan kemampuan-kemampuan yang termasuk di dalam keterampilan proses sains (Karamustafaoğlu, 2011). Keterampilan proses sains termasuk kemampuan pada setiap individu yang dapat diaplikasikan pada setiap kegiatan di kehidupan sehari-hari melalui literatur yang bersifat saintifik dan meningkatkan standar kualitas hidup untuk melakukan penelitian saintifik dan memecahkan masalah. Keterampilan ini dapat diperoleh siswa melalui aktivitas pembelajaran sains. Salah satu bentuk ketercapaian tujuan pembelajaran selain dari peningkatan keterampilan proses sains, dapat dilihat pula dari hasil belajar siswa.

2.5 Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan tindakan evaluatif guna mengungkap aspek proses berpikir, aspek nilai atau sikap, dan aspek keterampilan pada siswa (Sutrisno dan Siswanto, 2016). Hasil belajar dapat dipandang melalui dua sisi yakni dari sisi siswa dan sisi guru. Pada sisi siswa, hasil belajar merupakan tingkat perkembangan mental yang lebih apabila dibandingkan saat sebelum belajar, lalu apabila dipandang dari sisi guru maka hasil belajar merupakan terselesaikannya bahan ajar (Sumartono dan Nurmalina, 2015). Tercapai atau tidaknya suatu indikator pada proses pembelajaran dilihat dari hasil belajar yang dicapai oleh siswa.

Hasil belajar merupakan pernyataan jelas mengenai apa yang diharapkan siswa pada akhir pembelajaran dan bagaimana siswa diharapkan menunjukkan

pencapaian pembelajaran tersebut (Veselinovska, 2011; Alkharusi, 2010). Terdapat tiga aspek hasil belajar yaitu aspek kognitif, aspek psikomotor, dan aspek afektif. Taksonomi Bloom mengklasifikasikan perilaku berpikir selama proses pembelajaran, tingkat domain kognitif menurut Bloom adalah mengingat, memahami, aplikasi, analisis, evaluasi, dan menciptakan (Krathwohl, 2002). Domain psikomotor biasanya digunakan pada sains laboratorium, pendidikan jasmani, dan ilmu kesehatan (Harrow, 1972). Domain afektif berkaitan dengan komponen emosi dalam pembelajaran dan kesiapan menerima informasi yang diwujudkan ke dalam integrasi sikap, gagasan, sikap, dan keyakinan (Kennedy, 2007).

Tinggi rendahnya hasil belajar siswa dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal adalah faktor yang berasal dari diri setiap individu, yang meliputi faktor psikologis dan faktor jasmani. Faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar individu, yakni faktor masyarakat, faktor sekolah, dan faktor keluarga (Sugihartono, 2007). Faktor-faktor tersebut mempengaruhi upaya pencapaian hasil belajar siswa dan mendukung terlaksananya kegiatan pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Pencapaian hasil belajar diperoleh melalui suatu proses, yakni proses pembelajaran. Salah satunya adalah melalui pembelajaran materi Biologi bab sistem ekskresi.

2.6 Karakteristik Materi Sistem Ekskresi

Biologi merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya dari berbagai aspek persoalan dan tingkat organisasinya. Produk keilmuan Biologi berwujud kumpulan fakta maupun konsep sebagai hasil dari proses keilmuan Biologi (Sudjoko, 2001:2).

Pembelajaran Biologi menekankan adanya interaksi antara subjek (siswa) dan objek yang dipelajari (benda, kejadian, proses, dan produk). Djohar dalam Sutarsih dan Nurdin (2010: 9), menyatakan bahwa interaksi tersebut memberi peluang kepada siswa untuk berlatih belajar dan mengerti bagaimana belajar, mengembangkan potensi rasional pikir, keterampilan, kepribadian, dan mengenal permasalahan Biologi

serta pengakajiannya. Pembelajaran Biologi diterapkan sesuai dengan hakikat Biologi sebagai sains meliputi *minds on* (kognitif), *hearts on* (afektif), dan *hands on* (psikomotor) (Rustaman, 2005).

Proses pembelajaran Biologi merupakan kesatuan yang tidak terpisahkan antara komponen *raw input* (siswa), *instrumental input* (masukan instrumental), lingkungan, dan *output* (hasil keluaran). Keempat komponen ini mewujudkan sistem pembelajaran Biologi dan proses berada di pusatnya (Suhardi, 2007). Agar dapat menyajikan materi Biologi dengan menarik maka harus mengenal secara baik karakteristik materi yang akan diajarkan, salah satunya adalah sistem ekskresi.

Materi sistem ekskresi adalah materi yang mempelajari suatu mekanisme atau proses pengeluaran zat sisa metabolisme dari organ tubuh. Materi sistem ekskresi pada SMA kelas XI memiliki kompetensi dasar yang harus dicapai oleh siswa yang tertuang di dalam Kompetensi Dasar (KD) 3.9 yakni menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem ekskresi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi. Materi ini bersifat konkret tetapi prosesnya tidak dapat diindra karena terjadi di dalam tubuh yang mencakup proses fisiologis, materi sistem ekskresi merupakan salah satu materi yang konsepnya sulit dipahami karena terdapat banyak hafalan, istilah, dan mekanisme di dalamnya (Ibrahim dkk., 2016).

Materi sistem ekskresi kelas XI mencakup beberapa sub bab yaitu sistem ekskresi manusia, gangguan pada sistem ekskresi manusia, sistem ekskresi hewan (vertebrata dan invertebrata). Pada materi sistem ekskresi terdapat sub bab yang menjelaskan mengenai proses atau mekanisme ekskresi sehingga penggunaan media *E-book* interaktif yang menggunakan aplikasi Android diperlukan siswa untuk mengetahui dan mempelajari simulasi mekanisme tersebut secara visual dan berkelanjutan dan runtut hingga tuntas. Materi sistem ekskresi kelas XI terdiri dari empat sub bab yakni, 1) sistem ekskresi manusia; 2) gangguan pada sistem ekskresi

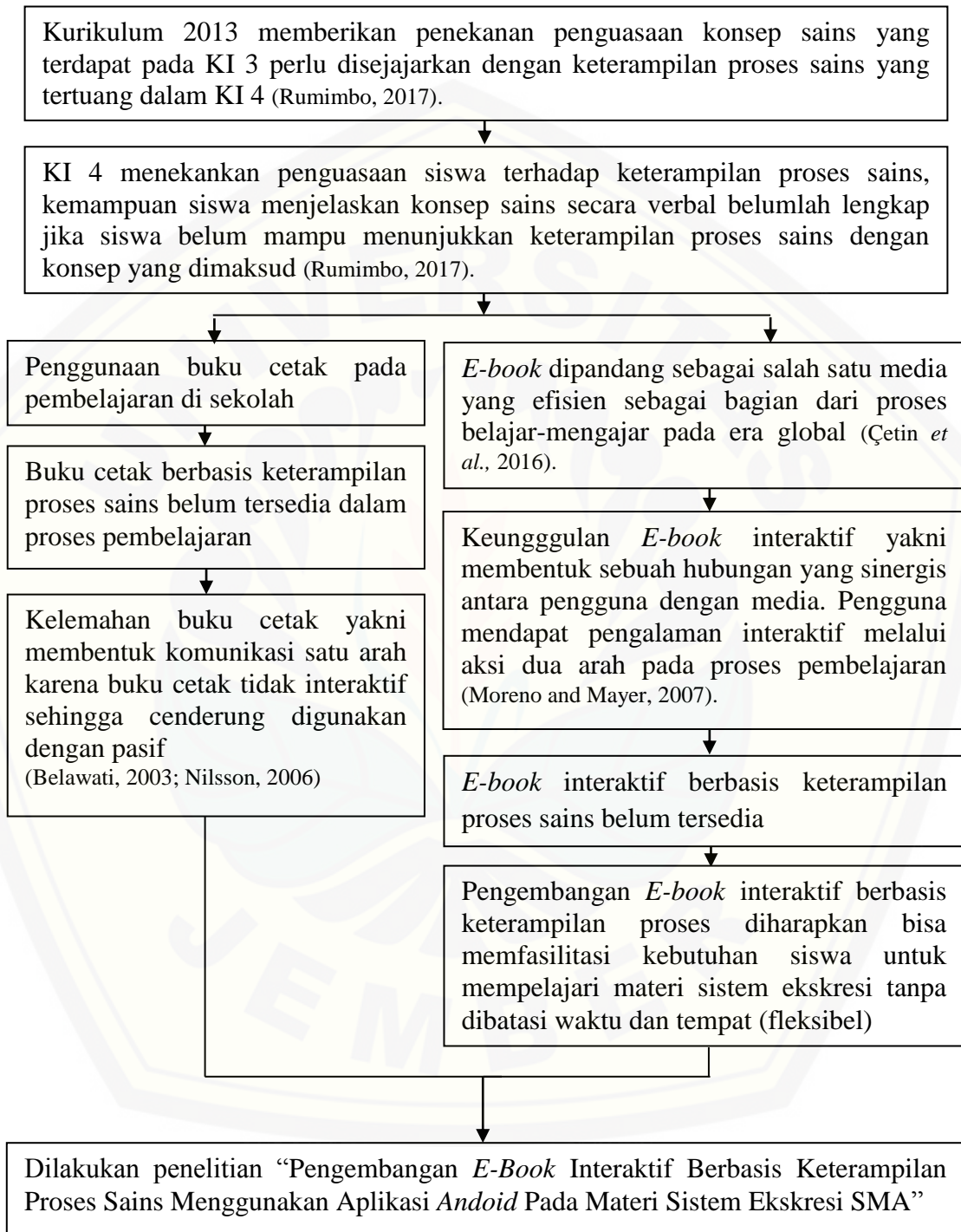
manusia; 3) teknologi penanggulangan gangguan sistem ekskresi; dan 4) sistem ekskresi pada hewan.

Ekskresi merupakan pengeluaran zat sisa hasil metabolisme yang berlangsung di dalam tubuh makhluk hidup. Zat sisa metabolisme akan dikeluarkan bersama urin, keringat, dan uap air melalui alat ekskresi. Alat ekskresi pada manusia terdiri atas ginjal, paru-paru, hati, dan kulit (Diastuti, 2009).

Gangguan pada sistem ekskresi manusia meliputi diabetes melitus, gagal ginjal, bronkitis, asma, penyakit kuning, dan *ringworm* (kurap). Teknologi penanggulangan gangguan sistem ekskresi manusia salah satunya pada penderita gagal ginjal adalah melalui hemodialisis atau cuci darah dan transplantasi ginjal. Alat hemodialisis disebut *dializer* (ginjal buatan). Hemodialisis terdiri atas proses difusi proses ultrafiltrasi (Atmojo, 1999).

Sistem ekskresi pada hewan vertebrata berbeda dengan hewan invertebrata. Pembuluh malphigi merupakan alat ekskresi pada serangga (invertebrata) yang berupa kumpulan benang halus berwarna putih kekuningan dan pengkalnya melekat pada pangkal dinding usus dan berakhir pada hemolimfa. Sedangkan alat-alat ekskresi katak (vertebrata) terdiri dari ginjal, kulit, dan paru-paru. Katak jantan dan betina memiliki saluran ekskresi yang berbeda. Saluran kelamin dan saluran urin pada katak jantan bersatu dengan ginjal, sedangkan pada katak betina kedua saluran tersebut terpisah. Alat lainnya bermuara pada satu saluran dan lubang pengeluaran yaitu kloaka (Haak, 2016).

2.7 Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Alur Kerangka Berpikir

2.8 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. *E-book* interaktif yang dikembangkan berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi valid digunakan dalam proses pembelajaran Biologi di SMA.
- b. *E-book* interaktif yang dikembangkan berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi praktis diterapkan dalam proses pembelajaran Biologi di SMA.
- c. *E-book* interaktif yang dikembangkan berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi SMA efektif terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan *Research and Development* (R & D) untuk menghasilkan suatu produk tertentu. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kombinasi (*mixed methods*) yaitu gabungan metode kualitatif dan kuantitatif. Produk yang akan dikembangkan berupa *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains yang menggunakan aplikasi *Android* pada materi bab sistem ekskresi SMA kelas XI. Pengembangan media dalam penelitian ini menggunakan model 3P (Pendahuluan, Perancangan, dan Pengembangan) yang diadaptasi dari Sugiyono (2011).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Tempat uji coba *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains yang menggunakan aplikasi *Android* pada materi bab sistem ekskresi di SMA Negeri Kalisat yang terletak di Jalan Ki Hajar Dewantara, Kecamatan Kalisat, Kabupaten Jember.

3.2.2 Waktu Penelitian

Pengembangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* dibuat pada bulan Desember 2017 sampai dengan bulan April 2018. Uji coba dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018.

3.2.3 Subjek Penelitian

Subjek penelitian dalam pengembangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* ini adalah siswa kelas XI IPA 2, XI IPA 3, dan XI IPA 4 SMA Negeri Kalisat.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Tahapan pengembangan media adalah langkah-langkah atau proses dalam mengembangkan suatu media. Pada penelitian ini terdapat 3 tahap yakni Pendahuluan, Perancangan, dan Pengembangan (3P).
- b. *E-book* interaktif adalah buku ajar yang dikemas dalam bentuk aplikasi digital berisi materi sistem ekskresi yang menyajikan serangkaian teks, gambar, suara, animasi, dan simulasi (organ dan fungsinya, beserta mekanisme). Kriteria interaktif suatu media yang didukung teknologi menurut Thorn (2006), yaitu: 1) kemudahan penggunaan (media interaktif dirancang sesederhana mungkin sehingga pengguna dapat mengoperasikannya tanpa harus memiliki pengetahuan yang kompleks tentang media); 2) kandungan pengetahuan (kandungan pengetahuan di dalam media tertuang dengan jelas); 3) presentasi informasi (isi dan program media interaktif); 4) integrasi media (media harus mengintegrasikan aspek pengetahuan dan keterampilan); 5) artistik dan estetika (media harus memiliki tampilan yang menarik dan memiliki kegrafikaan yang baik untuk menarik minat belajar); dan 6) fungsi secara keseluruhan (media yang dikembangkan harus memberikan pembelajaran yang diinginkan oleh pebelajar).
- c. Keterampilan proses sains adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan. Keterampilan proses sains yang dibutuhkan oleh siswa pada materi sistem ekskresi merupakan keterampilan proses sains dasar, yang meliputi: 1) mengobservasi; 2) menjawab atau mengajukan pertanyaan; 3) memprediksi; 4) mengkomunikasikan; dan 5) menyimpulkan.
- d. Aplikasi *Android* adalah sistem operasi terbuka (*open source*) karena kode sumbernya (*code source*) dapat dilihat, diunduh, dan dimodifikasi secara bebas (*free*), sehingga memudahkan pihak yang ingin memberikan kontribusi seperti pengembangan sistem operasi maupun aplikasi.

- e. Hasil belajar merupakan pernyataan jelas mengenai apa yang diharapkan siswa pada akhir pembelajaran dan bagaimana siswa diharapkan menunjukkan pencapaian pembelajaran tersebut, Pada penelitian ini menekankan dua aspek hasil belajar yakni kognitif dan psikomotor.
- f. Sistem ekskresi merupakan salah satu materi pokok Biologi SMA kelas XI. Materi bab sistem ekskresi adalah materi yang mempelajari hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi pada manusia, hewan invertebrata, dan hewan vertebrata, serta mengaitkannya dengan proses ekskresi sehingga dapat menjelaskan mekanisme serta gangguan fungsi yang terjadi pada sistem ekskresi manusia beserta teknologi penanggulangannya.

3.4 Rancangan Penelitian

Pengembangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* menggunakan model 3P yang diadaptasi dari Sugiyono (2011), yang terdiri dari tiga tahap, yakni tahap pendahuluan, tahap perancangan, dan tahap pengembangan. Garis-garis besar (*outline*) tahapan-tahapan pengembangan *E-book* interaktif dengan model 3P dapat dilihat pada (Lampiran B.2 halaman 108). Adapun kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada setiap tahap pengembangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* dengan model 3P adalah sebagai berikut.

1) Tahap Pendahuluan

Kegiatan-kegiatan pada tahap ini adalah potensi masalah dan pengumpulan data. Pengumpulan data diperoleh berdasarkan berbagai kegiatan analisis yang telah dilakukan oleh peneliti, yaitu:

a) Menganalisis kurikulum

Peneliti menganalisis kurikulum yang berlaku saat itu yakni Kurikulum 2013 revisi 2016, terutama pada kompetensi terkait materi dalam *E-book* interaktif yang dikembangkan. Pada penelitian ini, materi yang akan dituangkan dalam *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains adalah bab Sistem Ekskresi, KD 3.9

yaitu menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem ekskresi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.

b) Menganalisis kebutuhan pengguna

Peneliti menganalisis kebutuhan guru melakukan wawancara dan pengisian angket yang berkaitan dengan penggunaan buku ajar elektronik dan permasalahan yang umumnya terjadi pada pembelajaran, terutama pada hasil belajar siswa yang rendah (disertai data nilai terkait materi) (Lampiran B.1 hal 104 dan Lampiran D halaman 163).

c) Menganalisis materi, kompetensi, merumuskan indikator, tujuan pembelajaran

Pada tahap ini peneliti menganalisis materi-materi pokok dalam Sistem Ekskresi sesuai dengan KI dan KD pada silabus mata pelajaran Biologi Kurikulum 2013 revisi 2016. Materi pokok tersebut di antaranya adalah sistem ekskresi manusia, gangguan pada sistem ekskresi, teknologi penanggulangan gangguan pada sistem ekskresi, dan sistem ekskresi pada hewan invertebrata dan vertebrata. Kemudian melakukan analisis kompetensi yang harus dikuasai siswa terkait materi untuk merumuskan indikator dan tujuan pembelajaran.

d) Melakukan pengkajian terhadap literatur mengenai berbagai penelitian pengembangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android*.

2) Tahap Perancangan

Pada tahap ini merumuskan, menyusun, dan membuat *draft* awal *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi sesuai dengan hasil yang diperoleh pada tahap pendahuluan. Beberapa kegiatan yang dilakukan oleh peneliti pada tahap perancangan adalah sebagai berikut.

a) Membuat rancangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi.

- b) Menyusun instrumen validasi ahli untuk ahli pengembangan, ahli materi, ahli media dan validasi pengguna.
- c) Menyusun instrumen lembar angket respons pengguna (siswa) dan lembar keterlaksanaan pembelajaran.
- d) Menyusun silabus, RPP, kisi-kisi dan soal tes hasil belajar siswa, instrumen penilaian psikomotor, dan instrumen penilaian keterampilan proses sains .
- e) Menyusun lembar validasi instrumen penelitian.

3) Tahap Pengembangan

Pada tahap ini bertujuan untuk memperoleh kritik, saran, dan penilaian terhadap rancangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains yang menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi oleh validator, sehingga dari hasil tersebut dapat diketahui kelebihan dan kekurangan *E-book* interaktif tersebut. Berdasarkan kritik dan saran tersebut maka digunakan untuk memperbaiki atau merevisi rancangan *E-book* interaktif sehingga pada akhirnya diperoleh *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi yang layak/ valid, praktis, dan efektif untuk digunakan pada pembelajaran Biologi. Beberapa tahap pengembangan yang dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

- a) Melaksanakan validasi pada validator ahli dan pengguna

Peneliti mengajukan rancangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi pada empat validator atau ahli yakni ahli pengembangan, ahli materi, ahli media, dan pengguna. Uji validasi ini bertujuan untuk memperoleh kritik, saran, dan penilaian.

Apabila rancangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi dinyatakan layak atau valid oleh validator ahli pengembangan, ahli materi, dan ahli media maka dapat dilakukan validasi oleh pengguna. Apabila rancangan tersebut dinyatakan tidak layak atau tidak valid dengan catatan, maka harus diperbaiki kembali pada bagian yang dinyatakan

masih kurang, hal ini dapat dikonsultasikan lagi kepada validator. Rancangan yang telah dinyatakan valid dapat diteruskan pada tahap validasi berikutnya yakni pada pengguna (dua orang guru Biologi kelas XI). Apabila rancangan *E-book* interaktif dinyatakan valid oleh validator pengguna, maka dapat digunakan pada uji coba skala terbatas. Apabila rancangan tersebut dinyatakan tidak layak atau tidak valid dengan catatan, maka harus diperbaiki kembali pada bagian yang dinyatakan masih kurang, hal ini dapat dikonsultasikan lagi kepada pengguna.

Rancangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi yang telah divalidasi oleh validator ahli dan pengguna menjadi *E-book* interaktif. *E-book* interaktif diujicobakan pada uji skala terbatas.

b) Melakukan uji skala terbatas (uji coba I)

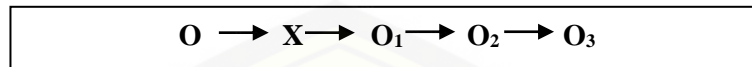
E-book interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi diuji skala terbatas kepada 9 orang siswa kelas XI IPA 3 SMA Negeri Kalisat. Siswa diminta mengisi uji rumpang dan angket respon setelah menggunakan *E-book* interaktif.

Data yang diperoleh dari uji coba skala terbatas ini kemudian akan dianalisis, untuk mengetahui kepraktisan *E-book* interaktif, apabila dinyatakan baik maka dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya, namun jika dinyatakan tidak baik maka harus dilakukan revisi pada *E-book* interaktif di komponen yang kurang dan masih lemah. Hasil revisi ini kemudian dapat diujicobakan pada uji skala kelas.

c) Melakukan uji skala kelas (uji coba II)

Uji skala kelas *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi dilakukan pada seluruh siswa di kelas XI IPA 2 dan XI IPA 4 SMA Negeri Kalisat. Pada uji skala kelas ini menggunakan desain *One Group-Pretest-Posttest* bertujuan untuk mengetahui keefektifan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa pada

pembelajaran Biologi materi sistem ekskresi. Adapun desain *One Group-Pretest-Posttest* dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Pola desain *One Group-Pretest-Posttest* (Sumber: Arikunto, 2006: 85)

Keterangan:

- O = pemberian *pretest* materi sistem ekskresi (untuk mengetahui pemahaman awal)
- X = perlakuan menggunakan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi Android materi sistem ekskresi
- O₁ = pelaksanaan observasi keterampilan proses sains I, dan psikomotor I yang diperoleh melalui tes performansi dan kegiatan praktikum 1.
- O₂ = pelaksanaan observasi keterampilan proses sains II, dan psikomotor II yang diperoleh melalui tes performansi dan kegiatan praktikum 2.
- O₃ = pelaksanaan observasi keterampilan proses sains III, dan pemberian *posttest* materi sistem ekskresi

3.5 Metode Perolehan Data

Metode perolehan data pada penelitian ini disesuaikan dengan jenis data (kualitatif dan kuantitatif). Adapun jenis data dan metode perolehan data pada penelitian pengembangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi adalah sebagai berikut.

1) Data Kualitatif

Data kualitatif pada tahap pendahuluan berupa keadaan nyata pada pembelajaran termasuk analisis terhadap kebutuhan pengguna, kompetensi (KI, KD, indikator, dan materi), dan pengkajian mengenai penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Metode perolehan data menggunakan lembar angket disertai wawancara, observasi, dan studi literatur.

Data kualitatif pada tahap perancangan berupa materi yang disusun dalam *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android*. Materi tersebut diperoleh dari berbagai sumber yang relevan.

Data kualitatif pada tahap pengembangan berupa kritik dan saran dari para validator, data validasi atau kelayakan produk *E-book* interaktif yang diperoleh dari

analisis instrumen validasi. Adapun data kualitatif lainnya berupa hasil observasi keterlaksanaan, hasil wawancara, dan respon guru dan siswa sebagai pengguna *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi Android.

2) Data Kuantitatif

Data kuantitatif berupa hasil validasi instrumen validasi, validasi produk, dan validasi instrumen perangkat oleh masing-masing validator, skor hasil angket respon, nilai uji rumpang, keterlaksanaan proses pembelajaran, nilai tes performansi keterampilan proses sains siswa, nilai *pretest* dan *posttest*, serta nilai tes performansi psikomotor.

3.6 Identifikasi Variable, Sub Variabel, Parameter, dan Instrumen Penelitian

Pada penelitian pengembangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi Android materi sistem ekskresi terdapat beberapa obek dan sub objek. Adapun identifikasi variable, sub variabel, parameter, dan instrumen pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Identifikasi Variabel, Sub Variabel, Parameter, dan Instrumen Penelitian

Variabel (1)	Sub Variabel (2)	Parameter (3)	Instrumen (4)
<i>E-book</i> interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi Android materi Sistem	Tahapan pengembangan <i>E-book</i>	Aspek pengembangan	Lembar validasi ahli tahapan pengembangan (Lampiran F.4 halaman 192)
	Materi <i>E-book</i>	1) Aspek kesesuaian materi dengan KD 2) Aspek keakuratan materi 3) Aspek kemitakhiran materi 4) Aspek cakupan materi	Lembar validasi ahli materi (Lampiran F.5 halaman 195)
Ekskresi	Media <i>E-book</i>	1) Aspek komponen penyajian 2) Aspek kebahasaan 3) Aspek kegrafikaan 4) Aspek tampilan komunikasi visual	Lembar validasi ahli media (Lampiran F.6 halaman 200)

(1)	(2)	(3)	(4)
		5) Pemanfaatan <i>software</i>	
	Interaktif	1) Aspek kemudahan penggunaan (terdapat pada aspek tahap pendahuluan, tahap perancangan, dan tampilan komunikasi visual) 2) Aspek kandungan kognisi (terdapat pada aspek kesesuaian materi dengan KD, keakuratan materi, kemutakhiran materi, dan cakupan materi) 3) Aspek presentasi informasi (terdapat pada aspek pemanfaatan <i>software</i>) 4) Aspek integrasi media (terdapat pada aspek cakupan materi, komponen penyajian, dan pemanfaatan <i>software</i>) 5) Aspek artistik dan estetika (terdapat pada aspek tahap perancangan, kebahasaan, kelayakan kegrafikaan, tampilan komunikasi visual) 6) Aspek fungsi (terdapat pada aspek komponen penyajian, dan pemanfaatan <i>software</i>)	Lembar validasi ahli tahapan pengembangan, materi, dan media (Lampiran F.4 halaman 192, Lampiran F.5 halaman 195, dan Lampiran F.6 halaman 200)
	Respon Guru	1) Aspek kelayakan isi 2) Aspek komponen penyajian 3) Aspek kebahasaan 4) Aspek kelayakan kegrafikaan 5) Aspek fungsi dan manfaat	Lembar validasi pengguna (Lampiran F.7 halaman 204)

(1)	(2)	(3)	(4)
	Respon siswa	1) Tampilan 2) Penyajian materi 3) Kebahasaan	Lembar angket respon siswa (Lampiran C.5 halaman 160)
	Tes Performansi Keterampilan Proses Sains (KPS)	1) Aspek keterampilan proses sains 2) Aspek indikator 3) Aspek penilaian	Lembar validasi ahli (Lampiran F.10 halaman 226)
	Hasil Belajar	(1)Aspek materi (2)Aspek konstruksi (3)Aspek kebahasaan	Lembar validasi ahli (Lampiran F.11 halaman 229)
	Kualitas silabus	1) Aspek isi yang disajikan 2) Aspek kebahasaan 3) Aspek waktu	Lembar validasi ahli (Lampiran F.8 halaman 215)
	Kualitas RPP	1) Aspek perumusan tujuan pembelajaran 2) Aspek isi yang disajikan 3) Aspek kebahasaan 4) Aspek waktu	Lembar validasi ahli (Lampiran F.9 halaman 220)

Adapun instrumen validasi buku ajar elektronik, instrumen angket respon, instrumen penilaian observasi keterampilan proses sains, dan instrumen penilaian tes hasil belajar dan observasi kemampuan psikomotor yang digunakan di dalam penelitian dikembangkan dengan mengacu pada kurikulum yang digunakan di sekolah dan silabus mata pelajaran. Tahapan pengembangan yakni dengan merancang instrumen-instrumen tersebut dan kemudian merealisasikannya. Proses dilanjutkan dengan memvalidasi instrumen penilaian yang telah disusun tersebut pada 3 orang pakar untuk mengetahui kelayakannya dari segi isi dan kebahasaannya (Nufus dkk, 2017).

3.7 Metode Analisis Data

3.7.1 Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif pada tahap pendahuluan diperoleh menggunakan lembar angket wawancara, observasi, dan studi literatur. Analisis data kualitatif ini adalah analisis deskriptif kualitatif, kemudian hasilnya digunakan dalam mempertimbangkan pengembangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi.

3.7.2 Analisis Kevalidan

Validasi instrumen validasi instrumen dan validasi perangkat (silabus, RPP, tes performansi keterampilan proses sains, dan soal *pretest* serta *posttest*) dilakukan dua orang validator ahli yang merupakan dosen FKIP Universitas Jember. Validasi *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi dilakukan oleh ahli pengembangan, ahli materi, dan ahli media yang merupakan dosen FKIP Universitas Jember, serta validasi pengguna yakni guru Biologi kelas XI. Pedoman dan teknik penskoran dimuat di lembar validasi. Penilaian dari masing-masing lembar validasi akan diperoleh berdasarkan hasil *check-list* (✓), dengan menggunakan skala Likert dengan rincian sebagai berikut.

- a. Skor 1 = sangat tidak baik
- b. Skor 2 = tidak baik
- c. Skor 3 = cukup
- d. Skor 4 = baik
- e. Skor 5 = sangat baik

Data yang didapat dari hasil validasi lalu dianalisis dengan rumus 3.1 sebagai berikut.

$$V = \frac{T_{SE}}{T_{SM}} \times 100 \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

- V = nilai validitas
 T_{SE} = jumlah skor yang diperoleh
 T_{SM} = jumlah skor maksimal (Akbar, 2013)

Data berupa nilai yang didapat dari rumus 3.1 tersebut lalu diubah menjadi data kualitatif deskriptif dengan menggunakan kriteria penilaian pada Tabel 3.2 untuk kriteria kevalidan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi, dan Tabel 3.3 untuk kriteria kevalidan instrumen validasi instrumen, dan kevalidan perangkat (silabus, RPP, tes performansi keterampilan proses sains, dan soal *pretest* serta *posttest*).

Tabel 3.2 Kriteria Kevalidan *E-Book* Interaktif Berbasis Keterampilan Proses Sains Menggunakan Aplikasi *Android* Materi Sistem Ekskresi

Rentang Nilai	Kriteria kualitatif	Keputusan
$20 \leq x < 36$	Sangat tidak valid	Produk perlu direvisi pada komponen yang memerlukan perbaikan dan diteliti kembali serta mencari kelemahan produk agar dapat disempurnakan.
$36 \leq x < 52$	Tidak valid	Produk perlu direvisi dan diteliti kembali serta mencari kelemahan produk agar dapat disempurnakan.
$52 \leq x < 68$	Cukup valid	Produk dapat dilanjutkan pada tahap berikutnya dengan perbaikan dan penambahan pada komponen yang kurang.
$68 \leq x < 84$	Valid	Produk dapat dilanjutkan pada tahap berikutnya dengan penambahan pada komponen yang kurang.
$84 \leq x \leq 100$	Sangat valid	Produk dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pembelajaran.

Apabila hasil yang diperoleh dari kegiatan validasi minimal mencapai nilai 68%, maka *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi yang telah disusun dapat digunakan pada tahap berikutnya.

Tabel 3.3 Kriteria Kevalidan Instrumen Validasi Instrumen dan Kevalidan Intrumen (Silabus, RPP, Tes Performansi Keterampilan Proses Sains, dan Soal *Pretest* serta *Posttest*)

Rentang Nilai	Kriteria kualitatif
$20 \leq x < 36$	Sangat tidak valid
$36 \leq x < 52$	Tidak valid
$52 \leq x < 68$	Cukup valid
$68 \leq x < 84$	Valid
$84 \leq x \leq 100$	Sangat valid

Apabila hasil yang diperoleh dari kegiatan validasi instrumen validasi mencapai minimal mencapai nilai 68, instrumen tersebut dapat digunakan untuk mevalidasi instrumen. Demikian halnya jika hasil kegiatan validasi instrumen silabus, RPP, tes performansi keterampilan proses sains, dan soal *pretest* serta *posttest* mencapai minimal nilai 68 maka instrumen tersebut dapat digunakan pada penelitian (uji skala kelas).

3.7.3 Analisis Kepraktisan *E-book* Interaktif

Kepraktisan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains yang menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi dianalisis dengan pemberian angket respon siswa terkait penggunaan *E-book* interaktif dalam pembelajaran dan uji rumpang. Penilaian kepraktisan produk dalam angket respon siswa menggunakan skala Likert sebagai berikut.

- a. Skor 1 = sangat tidak setuju
- b. Skor 2 = tidak setuju
- c. Skor 3 = netral
- d. Skor 4 = setuju
- e. Skor 5 = sangat setuju

Data yang diperoleh dari angket respon siswa lalu dimasukkan ke dalam rumus untuk menilai kepraktisan produk, sebagai berikut

$$\frac{\sum f}{N} \times 100 \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan:

- f = jumlah skor yang diperoleh
N = jumlah skor maksimum

Berdasarkan hasil yang diperoleh maka dapat diketahui kriteria kualitatif kepraktisan produk dari respon pengguna (siswa). Kriteria kepraktisan dapat dilihat pada Tabel 3.4. Analisis kepraktisan lainnya pada penelitian ini adalah menggunakan analisis uji rumpang. Uji rumpang dilaksanakan dengan pemberian lembar tes uji

rumpang pada siswa (Lampiran C.6 halaman 162). Jenis soal pada uji rumpang berupa tes isian (*fill-in test*), dan isian yang harus dijawab sebanyak 25 butir jawaban. Tiap jawaban memiliki skor 4, dan jika salah atau tidak menjawab maka skor 0. Hasil yang diperoleh kemudian dihitung jumlahnya. Nilai yang diperoleh dari perhitungan jumlah skor jawaban yang benar kemudian diinterpretasikan. Adapun interpretasi uji rumpang dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.4 Kriteria Kualitatif Kepraktisan *E-Book* Interaktif

Rentang Nilai	Kriteria kualitatif
$20 \leq x < 36$	Sangat tidak praktis
$36 \leq x < 52$	Tidak praktis
$52 \leq x < 68$	Cukup praktis
$68 \leq x < 84$	Praktis
$84 \leq x \leq 100$	Sangat praktis

Tabel 3.5 Interpretasi Nilai Uji Rumpang *E-Book* Interaktif Berbasis Keterampilan Proses Sains

Nilai Uji Rumpang	Interpretasi
$0 \leq x < 20$	Sangat sulit
$20 \leq x < 40$	Sulit
$40 \leq x < 60$	Cukup sulit
$60 \leq x < 80$	Mudah
$80 \leq x \leq 100$	Sangat mudah

3.7.4 Analisis Efektivitas *E-book* Interaktif

Pengukuran efektivitas penggunaan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi dilakukan terhadap keterampilan proses sains siswa melalui nilai tes performansi keterampilan proses sains I dan II, dan hasil belajar pada aspek kognitif (*pretest* dan *posttest*) serta aspek psikomotor (nilai tes performansi kemampuan psikomotor I dan II). Adapun teknik analisis pengukuran efektivitas *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* materi sistem ekskresi adalah sebagai berikut.

1) Keterampilan Proses Sains

Pengukuran keterampilan proses sains siswa menggunakan tes performansi. Penilaian keterampilan proses sains siswa pada tes performansi menggunakan skala Likert 1 sampai 5 dengan rincian sebagai berikut.

- a. Skor 1 = sangat tidak baik
- b. Skor 2 = tidak baik
- c. Skor 3 = cukup
- d. Skor 4 = baik
- e. Skor 5 = sangat baik

Rumus untuk menghitung nilai keterampilan proses sains siswa adalah sebagai berikut.

$$\frac{\sum \text{skor total}}{\text{skor ideal} \times N} \times 100 \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan:
N = jumlah keseluruhan siswa

Berdasarkan persentase yang diperoleh dari rumus tersebut, dapat ditentukan kriteria penguasaan keterampilan proses sains siswa pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kriteria Penguasaan Keterampilan Proses Sains

No	Rentang Nilai	Kriteria
1	$20 \leq x < 36$	Sangat rendah
2	$36 \leq x < 52$	Rendah
3	$52 \leq x < 68$	Sedang
4	$68 \leq x < 84$	Tinggi
5	$84 \leq x \leq 100$	Sangat tinggi

2) Hasil belajar (aspek kognitif)

Hasil belajar siswa pada aspek kognitif diukur melalui hasil evaluasi belajar siswa dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. Nilai *pretest* dan *posttest* siswa diperoleh menggunakan rumus 3.4.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3.4)$$

Keterangan:

Bobot nilai 5 = jawaban benar

Bobot nilai 0 = jawaban salah

Nilai yang diperoleh dari perhitungan skor tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa (kognitif). Setiap nilai yang diperoleh masing-masing siswa dianalisis menggunakan teknik *Normalized gain (N-gain)*. Adapun rumus *N-gain* adalah sebagai berikut:

$$\text{Ngain} = \frac{\text{skor postest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3.5)$$

Siswa yang memperoleh nilai *pretest* rendah dan nilai *postest* tinggi akan mendapatkan nilai *N-gain* yang sama atau serupa karena nilai *N-gain* tidak tergantung pada nilai *pretest*. Kriteria kualitatif *N-gain* yang diperoleh dari perhitungan skor melalui rumus di atas dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kriteria *N-gain*

Skor <i>N-gain</i>	Kriteria kualitatif
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g \geq 0,7$	Tinggi

(Meltzer, 2002)

3) Hasil belajar siswa (aspek psikomotor)

Pengukuran kemampuan psikomotor siswa menggunakan tes performansi. Penilaian kemampuan psikomotor siswa pada tes performansi menggunakan skala Likert 1 sampai 5, dengan rincian sebagai berikut.

- a. Skor 1 = sangat tidak baik
- b. Skor 2 = tidak baik
- c. Skor 3 = cukup
- d. Skor 4 = baik

e. Skor 5 = sangat baik

Menghitung persentase kemampuan psikomotor siswa menggunakan rumus

3.3. Berdasarkan nilai yang diperoleh dari rumus tersebut, dapat ditentukan kriteria kemampuan psikomotor siswa pada Tabel.3.8

Tabel 3.8 Kriteria Kemampuan Psikomotor

No	Rentang Nilai	Kriteria
1	$20 \leq x < 36$	Sangat rendah
2	$36 \leq x < 52$	Rendah
3	$52 \leq x < 68$	Sedang
4	$68 \leq x < 84$	Tinggi
5	$84 \leq x \leq 100$	Sangat tinggi

3.7.5 Analisis Interaktivitas *E-book* Interaktif

Penilaian interaktivitas *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi mencakup aspek kemudahan penggunaan, aspek kandungan kognisi, aspek presentasi informasi, aspek intergrasi media, aspek artistik dan estetika, dan aspek fungsi yang tersebar pada angket validasi ahli tahapan pengembangan, ahli materi, dan ahli media. Penilaian tiap aspek menggunakan skala Likert, sebagai berikut.

a. Skor 1 = sangat tidak baik

b. Skor 2 = tidak baik

c. Skor 3 = cukup

d. Skor 4 = baik

Skor 5 = sangat baik

Data yang diperoleh dari penskoran aspek-aspek tersebut lalu dimasukkan ke dalam rumus untuk menilai interaktivitas produk menggunakan rumus 3.1. Berdasarkan hasil yang diperoleh maka dapat diketahui kriteria interaktivitas *E-book* nteraktif yang dikembangkan. Kriteria interaktivitas *E-book* interaktif dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kriteria Interaktivitas E-Book Interaktif

Rentang Nilai	Kriteria kualitatif
$20 \leq x < 36$	Sangat tidak interaktif
$36 \leq x < 52$	Tidak interaktif
$52 \leq x < 68$	Cukup
$68 \leq x < 84$	Interaktif
$84 \leq x \leq 100$	Sangat interaktif

3.7.6 Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Penilaian keterlaksanaan pembelajaran dalam angket observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan skala Likert sebagai berikut.

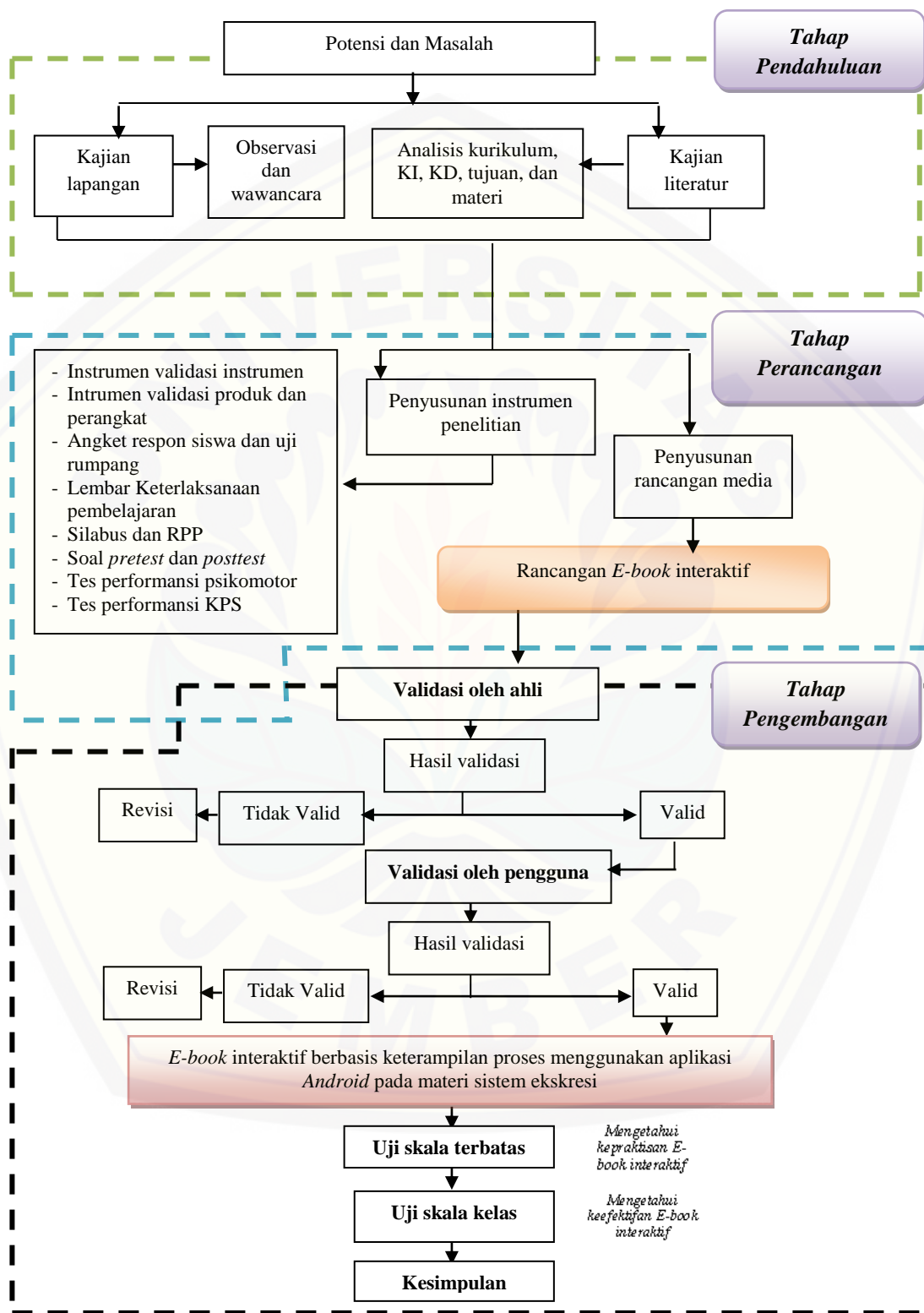
- e. Skor 1 = sangat tidak baik
- f. Skor 2 = tidak baik
- g. Skor 3 = cukup
- h. Skor 4 = baik
- i. Skor 5 = sangat baik

Data yang diperoleh dari angket observasi keterlaksanaan pembelajaran lalu dimasukkan ke dalam rumus untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran menggunakan rumus 3.1. Berdasarkan hasil yang diperoleh maka dapat diketahui kriteria keterlaksanaan pembelajaran. Kriteria keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Rentang Nilai	Kriteria kualitatif
$20 \leq x < 36$	Sangat tidak baik
$36 \leq x < 52$	Tidak baik
$52 \leq x < 68$	Cukup
$68 \leq x < 84$	Baik
$84 \leq x \leq 100$	Sangat baik

3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.2 Bagan alur penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh dan pembahasan mengenai pengembangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Pengembangan *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi mengadaptasi dari model pengembangan oleh Sugiyono (2011), yang terdiri atas tahap Pendahuluan, Perancangan, dan Pengembangan. Hasil tahap Pendahuluan pada kajian lapang dan kajian literatur, yaitu: 1) nilai hasil belajar materi sistem ekskresi rendah; 2) ketersediaan buku ajar Biologi di SMA terbatas, materi sistem ekskresi merupakan materi yang cukup sulit karena mekanismenya tidak dapat diindra, dan pengajar menginginkan adanya inovasi buku ajar yang dapat menunjang pembelajaran Biologi dilengkapi dengan banyak gambar, khususnya materi sistem eksresi, dan buku ajar tersebut memiliki fasilitas untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa; dan 3) menganalisis materi sistem ekskresi ditinjau dari kurikulum 2013, KI-3, KI-4, KD 3.9, indikator, dan tujuan pembelajaran. Lalu hasil tahap Perancangan yakni rancangan *E-book* interaktif yang disusun berdasarkan tujuan pembelajaran, materi, dan pemilihan media yang sesuai. Kemudian hasil tahap Pengembangan merupakan kesesuaian fitur-fitur di dalam *E-book* interaktif yang berbasis keterampilan proses sains yakni: 1) fitur kolom pengguna untuk memfasilitasi pencarian materi yang diinginkan (observasi materi); 2) fitur kolom pengguna untuk memfasilitasi umpan balik pengguna dengan *E-book* interaktif pada kegiatan mengajukan atau menjawab pertanyaan; 3) fitur kolom pengguna untuk mengunggah pendapatnya dalam memprediksi hal-hal yang berkaitan dengan sistem ekskresi; 4) fitur kolom pengguna untuk menuliskan hasil praktikum dan mempresentasikannya; dan 5) fitur kolom pengguna untuk menuliskan kesimpulan materi dari tiap sub bab.

- b. *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi dari segi tahapan pengembangan, materi, dan media dinyatakan valid, berdasarkan nilai yang diperoleh dari validator ahli tahapan pengembangan sebesar 85, validator ahli materi sebesar 90,9, validator ahli media sebesar 87, dan dua orang pengguna sebesar 85,7, sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran Biologi di sekolah.
- c. *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi merupakan media pembelajaran yang praktis, ditinjau dari nilai rerata uji rumpang yang diperoleh sebesar 87,6, dan angket respon siswa dengan persentase sebesar 74,2%.
- d. *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi efektif terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar karena mampu meningkatkan kemampuan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa. Peningkatan tersebut ditinjau dari nilai keterampilan proses sains siswa kelas XI IPA 2 pada pertemuan 1 hingga 3 berturut-turut yakni 66,7, 72,5, dan 79,6 (kriteria keterampilan proses sains tinggi), serta kelas XI IPA 4 berturut-turut sebesar 64,5, 73,7, dan 82,1 (kriteria keterampilan proses sains tinggi). Peningkatan hasil belajar siswa aspek kognitif ditinjau berdasarkan nilai *N-gain* yakni sebesar 0,7 pada kelas XI IPA 2, dan 0,9 di kelas XI IPA 4, nilai *N-gain* kedua kelas tersebut termasuk pada kriteria tinggi, yang bermakna terdapat peningkatan hasil belajar aspek kognitif yang tinggi. Peningkatan hasil belajar siswa aspek psikomotor dilihat melalui hasil penilaian kemampuan psikomotor siswa kelas XI IPA 2 yakni meningkat dari praktikum 1 hingga praktikum 2 berturut-turut sebesar 84,9 dan 89,6, lalu pada kelas XI IPA 4 berturut-turut sebesar 81,3 dan 86,7, nilai tersebut menunjukkan bahwa siswa di kedua kelas tersebut memiliki kemampuan psikomotor sangat tinggi.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut.

- a. Penelitian *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi dapat dikembangkan menggunakan model pengembangan lainnya.
- b. Penelitian *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi dapat diaplikasikan pada percobaan dan simulasi pembelajaran di sekolah.
- c. Penelitian *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi dapat dikembangkan dengan menambah materi Biologi lainnya selain sistem ekskresi, dan penambahan fitur hiburan seperti *game* (permainan) yang bersifat kelompok sehingga kegiatan interaktivitas siswa lebih menyenangkan.
- d. Penelitian *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi dapat dikembangkan tidak hanya menggunakan aplikasi *Android*, tetapi dapat pula mendukung pengoperasiannya pada ponsel pintar yang menggunakan sistem operasi selain *Android*.
- e. Penelitian *E-book* interaktif berbasis keterampilan proses sains menggunakan aplikasi *Android* pada materi sistem ekskresi dapat dikembangkan dengan menerapkan keterampilan proses sains terintegrasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Alessi, S. M., and Trollip, S. R. 2001. *Multimedia for Learning: Methods and Development 3rd Ed*. Boston: Ally and Bacon.
- Alkharusi, H. 2010. Classroom Assessment Environment. *World Journal on Educational Technology*. Vol: 2 (01); 27-41.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik, Ed Revisi VI*. Jakarta: Penerbit: PT. Rineka Cipta. h.85.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Atmojo, S. D. 1999. Prinsip dan Indikasi Hemodialisis. *Pertemuan Ilmiah Tahunan Ilmu Penyakit Dalam*. Yogyakarta.
- Bashir, M., Afzal, M .T., and Azeem, M. 2008. Reliability and Validity of Qualitative and Operational Research Paradigm. *Pakistan Journal of Statistics and Operation Research* .Vol: 4 (01); 35-45
- Belawati, T. 2003. *Materi Pokok Pengembangan Bahan Ajar Edisi ke-1*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Biigs, J. 2014. *Teaching for Quality Learning at University*. Berkshire: Open University Press.
- BSNP. 2014. Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Tahun 2014. <http://bsnp-indonesia.org/2014/05/28/instrumen-penilaian-buku-teks-pelajaran-tahun-2014/> (Diakses pada 4 Februari 2018)
- Campbell, N. A., and Reece, J. B. 2010. *Biologi Edisi Ke-8, Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- CDC. 2015. Ringworm. <https://www.cdc.gov/fungal/diseases/ringworm/index.html> (Diakses pada 3 Januari 2018).

- Çetin, G., Özkaraca, O., Güvenç, E., and Sakal, M. 2016. The Development of an Ebook with Dynamic Content for The Introduction of Algorithms and Programming. *Mugla Journal of Science and Technology*. Vol.2 (02); 199-203.
- Çimer, A. 2012. What Makes Biology Learning Difficult and Effective: Students' Views. *Educational Research and Reviews*. Vol: 7 (03); 61-71.
- Clark, D. 2000. Visual, Auditory, and Kinesthetic Learning Styles (VAK). http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/style_s/vakt.html. (Diakses 17 Mei 2018).
- Consumer, B. 2017. Percentage of People Who Use a Smartphone. <https://www.consumerbarometer.com/en/trending/?countryCode=ID&category=TRN-AGE-UNDER-25> (Diakses pada 17 Januari 2017).
- Cronodon. 2015. Insect Excretory System. http://cronodon.com/BioTech/insects_excretion.html (Diakses pada 24 Januari 2018)
- 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 Inernational Journal*. Vol: 9 (03); 110-117.
- Deakin. 2014. Using Audio and Video for Educational Purposes. http://www.deakin.edu.au/_data/assets/pdf_file/0003/179013/Modules_1-4_Using_audio_and_video_for_educational_purposes-2014-02-28.pdf. *Modules*. Victoria: Deakin University. Hal. 10-12 (Diakses pada 28 Mei 2018).
- Diastuti, R. 2009. *Biologi untuk SMA/ MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Dukanauskas, T. 2015. Brain Buliding Fun. <http://browardedfoundation.org/wp-content/uploads/2015/01/BRAINBUILDFUN.pdf> (Diakses 17 Mei 2018)
- Elzarka, S. 2012. Technology Use in Higher Education Instruction. *Disertations*. California: Claremont Graduate University.
- Embong, A. M., Noor, A. M., Hashim, H. M., Ali, R. M., and Shaari, Z. H. 2012. E-Books as Textbooks in The Classroom. *Social and Behavioral Scinces*. 47. 1802-1209.

- Fojtik, R. 2015. Ebooks and Mobile Devices in Education. *Social and Behavioral Sciences*. 182. 742-745.
- Fuszard, B. 2001. *Fuszard's Innovative Teaching Strategies in Nursing*. 3rd Ed. Gaithersburg: Aspen Publisher.
- Fyve, C. 2014. *Ebooks in Higher Education: A Strategic Priority?*. London: Ubiquity Press; 1-7.
- Germann, P. J. 1999. Preparing The 21st Century Worker: The link Between Computer Based Technology and Future Skill Sets. *Journal Education Technology*.
- Gultepe, N. 2016. High School Science Teachers' Views on Science Process Skills. *International Journal of Environmental & Science Education*. Vol: 11 (05); 779-800.
- Gürses, A., Çetinkaya, S., Dögar, Ç., and Şahin, E. 2015. Determination of Levels of Use of Basic Process Skills of High School Students. *Social and Behavioral Sciences*. 644-650
- Haak, D. 2016. Amphibians: Excretory System. <https://study.com/academy/lesson/amphibians-excretory-system.html> (Diakses pada 25 Januari 2018)
- Hamilton, A., and Swortzel, K. A. 2007. Assesing Mississippi Teachers Capacity for Teaching Science Integrated Process Skills. *Journal of Southern Agricultural Education Research*. Vol: 57 (01); 100-113.
- Hanafi, I. 2004. *Buku Ajar Biologi*. Surakarta: Citra Pustaka.
- Harlen, W. 1999. Purposes and Procedures for Assessing Science Process Skills. *Assessment in Education*. Vol: 6(01); 129-144.
- Harrow, A. 1972. *Taxonomy of Psychomotor Domain: A Guide for Developing Behavioral Objectives*. New York: David McKay.
- Ibrahim, A., Diana, S., dan Wulan, A. R. 2016. Penerapan Learning Class untuk Mendiganostik Kesulitan Belajar Siswa SMA pada Materi Sistem Ekskresi Manusia. *Journal of Fomica Education Online*. Vol: 1.
- Ihsan, F. 2016. Pengertian dan Macam-macam Buku Digital/ Ebook. <https://microcyber2.com/pengertian-dan-macam-macam-buku-digital-ebook/> (Diakses pada 15 Januari 2018)

- Jackson, J. 2016. Myths of Active Learning: Edgar Dale and the Cone of Experience. *Journal of the Human Anatomy and Physiology Society*. Vol: 20 (02).
- Karamustafaoğlu, S. 2011. Improving The Science Process Skills Ability of Science Student Teachers Using I Diagrams. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*. Vol: 3 (01); 26-38.
- Kemendikbud. 2016. Penjabaran KI dan KD pada Kurikulum 2013 Revisi 2016. <https://www.kemdikbud.go.id/main/> (Diakses 18 Mei 2018)
- Kennedy, D. 2007. *Writing and Using Learning Outcomes*. Cotk: Quality Promotion Unit, UCC.
- Kesowo, B. 2003. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional. <http://www.polsri.ac.id/panduan/01.%20umum/03.%20UndangUndang%20Republik%20Indonesia%20Nomor%2020%20Tahun%202003%20Tanggal%208%20Juli%202003%20Tentang%20Sistem%20Pendidikan%20Nasional.PDF> (Diakses pada 12 Mei 2017)
- Khalid, A. 2014. Text Books: Ebooks Vs. Print. *Journal of Education and Human Development*. Vol: 3 (02); 243-258.
- Klette, K., and Balas, B.M. 2017. Observation Manuals as Lenses to Classroom Teaching: Pitfalls and Possibilities. *European Educational Research Journal*. Vol: 17 (01);
- Krathwohl, D. R. 2002. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*. Vol: 41 (4).
- Kumar, P., and Parul. 2016. Excretory System: A System of Our Body. *International Journal of Applied Research*. Vol: 2 (05); 1110-1112.
- Lancour, K. L. 2006. Process Skills for Life Science. <http://soinc.org/tguides.htm> (Diakses pada 27 Januari 2018)
- Lins, D. 2017. The Advantages of E-Textbooks. <https://www.universities-colleges-schools.com/the-advantages-of-e-textbooks> (Diakses pada 25 Desember 2017)
- Lisa, W. 2017. Advantages and Disadvantages of Electronic Books. [https://siliconindia.com/alice303/Advantages and Disadvantages of Electronic Books-bid-XLT89Yeh32634297.html](https://siliconindia.com/alice303/Advantages%20and%20Disadvantages%20of%20Electronic%20Books-bid-XLT89Yeh32634297.html) (Diakses pada 25 Desember 2017)

- Luthfi, M. 2014. Kulit Sebagai Organ Ekskresi. <http://www.zonabiokita.web.id/2013/09/kulit-sebagai-organ-ekskresi.html> (Diakses pada 2 Januari 2018)
- Mei, G. 2007. Promoting Sciences Process Skill and The Relevance of Science through Science Alive. *Proceedings of The Redesigning Pedagogu: Culture, Knowledge, and Understanding*. Singapore, 28-30 Mei.
- Meltzer, D. E. 2002. The Relationship between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Grains in Physics: A Possible “Hidden Variable” in Diagnostic Pretest Score. *American Journal Physics*. Vol: 70 (12).
- Moreno, R., and Mayer, R. 2007. Interactive Multimodal Learning Environments. *Educational Psychology Review*. Vol: 19; 309-326.
- Mukhlisah, A. M. 2015. Pengembangan Kognitif Jean Piaget dan Peningkatan Belajar Anak Diskalkulia. *Jurnal Kependidikan Islam*. Vol: 6 (02).
- Nengoche. 2016. Sistem Ekskresi Paru-paru pada Manusia. <https://dosenbiologi.com/manusia/sistem-ekskresi-paru-paru>. (Diakses pada 2 Januari 2018)
- Nieveen, N. 1999. *Prototype to Reach Product Quality: Design Approaches and Tools in Educational and Training*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Nilsson, M. 2006. *Textbooks and Alternative Material (Positive and Negative Aspects)*. Växjö: Växjö University.
- Nolen, B. 2013. How Students Benefit from Learning with Ebooks. <https://www.southuniversity.edu/howeare/newsroom/blog/how-students-benefit-from-learning-with-ebooks> (Diakses pada 25 Desember 2017)
- Nufus, S. B., Gani, A., dan Suhendrayatna. 2017. Pengembangan Instrumen Penilaian Sikap Berbasis Kurikulum 2013 pada Pembelajaran Kimia SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. Vol: 5 (01); 44-51
- Ono, dan Dini. 2017. Kelebihan dan Kekurangan PHP bagi Penggunaanya. <https://dosenit.com/kuliah-it/pemrograman/kelebihan-dan-kekurangan-php> (Diakses pada 25 Januari 2018)
- Panahi, A., Bidaki, R., dan Reza Hosseini, O. 2010. *Validity and Reliability of Persian Version of IPSS*. Iran: Galen Medical.
- Polyiem, T., Nuangchalem, P., and Wongchantra, P. 2011. Learning Achievement, Science Process Skills, and Moral Reasoning of Ninth Grade Students

- Learned by 7e Learning Cycle and Socioscientific Issue-based Learning. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. Vol: 5 (10); 257-564.
- Restyowati, I., dan Sanjaya, I. G. M. 2012. Pengembangan *E-book* Interaktif pada Materi Kimia Semester Genap Kelas XI SMA. *Unesa Journal of Chemical Education*. Vol: 1 (01); 130-135.
- Rumimbo, B. 2017. Meningkatkan Keterampilan Sains Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Memanfaatkan Fasilitas Media Sosial. *MIPA Open & Exposition*.
- Rustaman, N. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UNM Press.
- Saeed, N., Yang, Y., & Sinnappan, S. 2009. Emerging Web Technologies in Higher Education: A Case of Incorporating Blog's, Podcasts, and Social Bookmarks in a Web Programming Course based on Students' Learning Styles and Technology Preferences. *Educational Technology & Society*. Vol: 12 (04).
- Satyaputra, A., dan Aritonang, E. M. 2014. *Beginning Android Programming with ADT Bundle: Panduan Lengkap untuk Pemula menjadi Android Programmer*. Jakarta: Elex Media Computindo.
- Sessoms, D. 2013. 9 Benefits of E-Books that Make Them Valuable Classroom Technology. <https://www.securedgenetworks.com/blog/9-Benefits-of-e-Books-That-Make-Them-Valuable-Classroom-Technology> (Diakses pada 25 Desember 2017)
- Shavinina, L.V. A New Generation of Educational Multimedia: High Intellectual and Creative Psycho Educational Technologies. *Cyber Education*. Vol: 10 (01).
- Shilpa, J. 2014. New Media Technology in Education A Genre of Outreach. *Global Media Journal*. Vol: 5 (01); 2249-5835.
- Siahaan, P. 2017. Improving Students' Science Process Skills through Simple Computer Simulations on Linear Motion Conceptions. *Journal of Physic*. Series 812
- Siburian, H. 2016. Tren Pembelajaran Masa Kini. <https://prezi.com/xf-tyemapyoc/tren-pembelajaran-masa-kini-flipped-classroom/> (Diakses 16 Mei 2018).
- Sims, R. 2006. Beyond Instructional Design: Making Learning Design A Reality. *Journal of Learning Design*. Vol: 1 (02); 1-7.

- Slavin, R. E. 2008. What Works? Issues in Synthesizing Educational Program Evaluations. *Educational Researcher*. Vol: 37(01); 5-14.
- Smeets, D. J. H, and Bus, A. G. 2014. The Interactive Animated E-book as a Word Learning Device for Kindergartners. *Journal of Applied Psycholinguistics*. 1 of 22.
- Smith, F. D. 2015. Developing Young Scientists: Building Process Skills, Questioning Skills and The Representation of Scientists through Television Viewing and Listening (Sid The Science Kid TV Show). *Education Practice and Innovation*. Vol: 2(02); 1-10.
- Solihati, B., Achmad, A., dan Yolida, B. 2015. Profil Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Sistem Gerak Manusia. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol:46 (03).
- Sopiana, A, 2015. Fungsi Hati sebagai Alat Ekskresi. <http://www.sridianti.com/jelaskan-fungsi-hati-sebagai-alat-ekskresi.html> (Diakses pada 2 Januari 2018)
- Stlouischildrens. 2018. Diabetes Insipidus. <http://www.stlouischildrens.org/diseases-conditions/diabetes-insipidus> (Diakses pada 6 Januari 2018)
- Sudjana, N. 2004. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo. Hal 12.
- Sudjoko. 2001. *Membantu Siswa Belajar IPA*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Sugihartono. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhardi. 2007. *Pengembangan Sumber Belajar Biologi*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Sumartono, dan Normalina. 2012. Motivasi dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Scramble di SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol: 3 (91); 84-91.
- Suryabrata, S. 2000. *Metode Penelitian*. Jakarta: PT. Raja Grafindo. Hal 41.

- Sutarsih, C dan Nurdin. 2010. *Pengelolaan Pendidikan*. Bandung: Jurusan Administrasi Pendidikan.
- Sutrisno, V. L. P., dan Siswanto, B. T. 2016. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Praktik Kelistrikan Otomotif Smk di Kota Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. Vol: 6 (01); 111-120.
- Thorn, W. J. 2006. Points to Consider when Evaluating Interactive Multimedia. *The Internet TESL Journal*. Vol: 2 (04).
- 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 (Diakses pada 12 Mei 2017)
- Veselinovska, S. S. 2011. The Effect of Teaching Methods on Cognitive Achievement, Retention, and Attitude among in Biology Studying. *Cypriot Journal of Educational Sciences*. Vol: 6 (04); 175-185.
- WHO. 2016. What is Hepatitis?. <http://www.who.int/features/qa/76/en/> (Diakses pada 5 Januari 2018)
- Widyanita, A., Budiono, J. D., dan Pratiwi, P. R. 2012. Pengembangan Media E-Book Interaktif pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Organ Tumbuhan. *BioEdu*. Vol: 1 (03).
- Yahanpath, Noel and Koh, and SzeKee. 2012. Strength of Bond Covenants and Bond Assessment Framework. *Australasian Accounting Business and Finance Journal*. Vol: 6 (2); 71-90.
- Yalman, M. 2015. Preservice Teachers' Views about E-Book and Their Levels of Use of E-Book. *Social and Behavioral Sciences*. 176. 255-262.
- Yamasari, Y. 2010. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT yang Berkualitas. *Seminar Nasional Pascasarjana X-ITS Surabaya*.
- Yuniati, L. 2011. Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Efek Doppler sebagai Alat Bantu dalam Pembelajaran Fisika yang Menyenangkan. *JP2F*. Vol: 2 (02); 92-101.
- Zahara, N. D., dan Muhibbuddin. 2014. Optimalisasi Pembelajaran dengan E-book dan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia untuk Meningkatkan Hasil

Belajar Siswa kelas X SMA pada Materi Dunia Tumbuhan. *Jurnal Biotik*. Vol: 2 (02); 77-137.

Zambo, D. 2011. The Nature and Purpose of A Literatur Review. *Innovative Higher Education*. Vol: 12 (03); 261-271

