



**PENGEMBANGAN *GAME* EDUKASI PADA POKOK BAHASAN
EKOSISTEM BERBASIS TAMAN NASIONAL BALURAN
UNTUK KELAS X SMA**

SKRIPSI

**Oleh:
Devi Alvionita
NIM 140210103060**

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.
Dosen Pembimbing Anggota : Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Puji syukur atas hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, tak lupa sholawat serta salam semoga selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah berjuang membawa islam menjadi rahmatan lil alamin. Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Alm. Bapak Krismanu Sudibyo, S.H., Bapak Rochadianto, S.H., Ibu Nur Umi, S.Pd., dan Almh. Nenek Rohani tercinta yang telah memberikan curahan kasih sayang, limpahan doa beserta dukungan moral dan materi, sehingga saya bisa melangkah sampai saat ini;
2. Kakak-kakakku, Aldila dan Fitriia, Raditya Meriza Putri P, Racharto Mandala P, dan Idham Fandy, yang sangat saya sayangi;
3. Guru-guru TK, SD, SMP, SMA, serta Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, terima kasih yang tak terhingga atas segala ilmu dan didikan yang engkau berikan kepada saya sehingga bisa menghantarkan saya hingga jenjang saat ini;
4. Almamater Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang kubanggakan.

MOTTO

*“..... Dan bertakwalah kepada Allah, Allah memberikan pengajaran kepadamu,
dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu”*

(Terjemahan Qs. Al Baqarah: 282) ¹

*“Lima aspek yang selalu menjadi prinsip hidup antarlain Tawakal, Sabar,
Semangat Berusaha, Rendah Hati dan Jujur”*

¹⁾ Kementerian Agama RI. 2012. *Al Qur'an dan Terjemahan*. Jakarta: WALI

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Devi Alvionita

NIM : 140210103060

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan *Game* Edukasi pada Pokok Bahasan Ekosistem Berbasis Taman Nasional Baluran untuk Kelas X SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 27 Juli 2019

Yang menyatakan,

Devi Alvionita

NIM. 140210103060

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN *GAME* EDUKASI PADA POKOK BAHASAN
EKOSISTEM BERBASIS TAMAN NASIONAL BALURAN
UNTUK KELAS X SMA**

Oleh:
Devi Alvionita
NIM 140210103060

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

Dosen Pembimbing Anggota : Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd.

PERSETUJUAN
PENGEMBANGAN *GAME* EDUKASI PADA POKOK BAHASAN
EKOSISTEM BERBASIS TAMAN NASIONAL BALURAN
UNTUK KELAS X SMA

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Biologi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

Nama Mahasiswa : Devi Alvionita
NIM : 140210103060
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2014
Daerah Asal : Jember
Tempat, Tanggal Lahir : Sidoarjo, 13 April 1995

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

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

Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19880120 201212 1 001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan *Game* Edukasi pada Pokok Bahasan Ekosistem Berbasis Taman Nasional Baluran untuk Kelas X SMA” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Selasa, 30 Juli 2019

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua,

Anggota I,

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

NIP. 19630813 199302 1 001

Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd.

NIP. 19880120 201212 1 001

Anggota II,

Anggota III,

Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si

NIP. 19571028 198503 1 001

Prof. Dr. Suratno, M.Si.

NIP. 19670625 199203 1 003

Mengesahkan

Dekan FKIP Universitas Jember

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

NIP. 196802 199303 1 004

RINGKASAN

Pengembangan *Game* Edukasi pada Pokok Bahasan Ekosistem Berbasis Taman Nasional Baluran untuk Kelas X SMA; Devi Alvionita, 140210103060; (2018; 273 halaman); Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Universitas Jember.

Perkembangan teknologi di era global saat ini semakin pesat. Hampir seluruh aspek dalam kehidupan berkaitan dengan teknologi termasuk dalam bidang pendidikan. Pendidikan merupakan modal utama untuk membentuk generasi muda yang berkompoten membangun bangsa yang lebih baik. Salah satu solusi terbaik beradaptasi menghadapi perkembangan teknologi yang pesat ini adalah melakukan pengembangan dibidang pendidikan dengan memanfaatkan teknologi agar mampu bersaing secara global. Mempelajari biologi tidak cukup mempelajari teori-teorinya saja namun dituntut untuk dapat memahami dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran, sering terjadi beberapa kendala seperti keterbatasan ruang, waktu, dan kendala lainnya sehingga dapat menghambat proses pembelajaran. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan media pembelajaran interatif dan inovatif yang dapat memenuhi kebutuhan dalam proses pembelajaran.

Game edukasi merupakan salah satu media pembelajaran interatif. *Game* edukasi merupakan salah satu solusi terbaik untuk belajar sambil bermain dikarenakan usia remaja yang cenderung mudah bosan, sehingga diperlukan pembelajaran yang dapat memicu semangat siswa dan tidak membosankan. Taman Nasional Baluran memiliki kekayaan alam yang luar biasa. Keanekaragaman ekosistem mulai dari hamparan savana yang luas, hutan *evergreen*, hutan musim, hutan mangrove, hutan pantai, terumbu karang, padang lamun, serta flora dan fauna yang terdapat pada Taman Nasional Baluran, menjadi salah satu alasan Taman Nasional Baluran sebagai salah satu tempat favorit yang sering dikunjungi baik untuk keperluan wisata, penelitian, pendidikan, dan keperluan lainnya.

Penelitian ini mengembangkan bahan ajar berupa media pembelajaran *game* edukasi berbasis Taman Nasional Baluran untuk kelas X SMA bertujuan untuk melakukan pengembangan dibidang pendidikan dimana didalamnya terdapat peran teknologi serta memberikan wawasan kepada siswa mengenai karakteristik setiap ekosistem yang ada di Taman Nasional Baluran agar siswa lebih semangat belajar dan lebih mencintai alam dan keragamannya. Penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan yang mengacu model *4D (four D model)* oleh S. Thiagarajan (1974) yang dimodifikasi oleh peneliti. Tahap-tahap dalam pengembangan ini antara lain *define, design, develop* dan *disseminate* namun pada penelitian ini hanya sampai pada tahap *develop* dikarenakan peneliti ingin mengetahui hasil pengembangan serta validitas produk yang telah dikembangkan tersebut dan belum sampai disebarluaskan.

Data yang diperoleh pada penelitian ini adalah kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berasal dari studi literature, wawancara, dan analisis saran serta komentar hasil validasi. Data kuantitatif berasal dari analisis hasil validasi media yang telah diperoleh peneliti. Proses validasi dilakukan kepada empat ahli antara lain ahli lapang sebagai ahli ekosistem Taman Nasional baluran, kemudian ahli materi ekosistem, ahli media, dan pengguna yaitu guru. Setelah melakukan tahap validasi dan dilakukan revisi, produk akan diuji cobakan terbatas yaitu pada sembilan siswa di SMA negeri 4 Jember. Berdasarkan validasi yang telah dilakukan oleh masing-masing validator berikut merupakan hasil perolehannya. Hasil validasi ahli lapang memperoleh persentase 90% dengan kategori sangat valid, hasil validasi ahli materi ekosistem memperoleh persentase 90% dengan kategori sangat valid, hasil validasi ahli media memperoleh persentase 86,25% dengan kategori sangat valid, dan hasil validasi pengguna memperoleh persentase 88,75% dengan kategori sangat valid. Perolehan hasil persentase uji coba terbatas sembilan siswa berdasarkan angket respon siswa memiliki rerata 92.25% dengan kategori sangat valid. Berdasarkan data yang telah diperoleh peneliti tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *Game* Edukasi Ekosistem Taman Nasional Baluran termasuk dalam kategori sangat valid dan dapat dimanfaatkan serta digunakan sebagai bahan penelitian selanjutnya.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan *Game* Edukasi pada Pokok Bahasan Ekosistem Berbasis Taman Nasional Baluran untuk Kelas X SMA”. Skripsi ini disusun untuk melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin 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 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah tulus dan ikhlas meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah bersedia memberikan saran, perhatian serta motivasi dalam penulisan skripsi ini;
6. Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si., selaku Dosen Penguji Utama yang telah bersedia memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
7. Prof. Dr. Suratno, M.Si., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah bersedia memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
8. Semua dosen FKIP Pendidikan Biologi, atas semua ilmu yang telah diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi;

9. Kakak saya tercinta Aldila yang senantiasa membimbing dan memfasilitasi dalam proses penyusunan media *game* edukasi;
10. Ibu Tiwi, Bapak Trihari, Bapak Sianto, Bapak Agus, dan semua petugas selaku petugas Balai Taman Nasional Baluran yang membantu dan mempermudah segala proses selama penelitian di Taman Nasional Baluran;
11. Mas Engky dan Mbak Evi selaku teknisi laboratorium di Program Studi Pendidikan Biologi;
12. Ibu Ika Lia Novenda, S.Pd., M.Pd., selaku validator lembar validasi instrument validasi, Bapak Trihari selaku validator ahli lapang, Bapak Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si, selaku validator ahli materi ekosistem, Bapak Dr. Slamet Hariyadi, M.Si., selaku validator ahli media, Bapak Amir selaku validator ahli pengguna, dan siswa yang ikut berpartisipasi dalam uji coba media di SMA Negeri 4 Jember.
13. Baluran Squad part satu ibunda tercinta Nur Umi, ayahanda terkasih Rochadianto, dan mas Idham, Baluran Squad part dua Mas Andy, Mas Kamil, Mami Faisol, Mas Rama, Mbak Vero dan Mbak Ella, dan Baluran Squad part tiga Mbak Icha, Mbak Anggi, Mbak Ance, Mas Cahyo, dan Sasa, yang senantiasa mengantar dan menemani dalam proses pengambilan data di Taman Nasional Baluran.
14. Achmad Habibullah Bayumarta yang senantiasa memberi semangat, dukungan moril, dan motivasi;
15. Ellena, Zahra, Faizah, Nindy, dan Rosita ikut berpartisipasi dan membantu dalam proses penelitian.
16. Mas Dipta memberi masukan terkait video, mas Ervan memberi saran dan masukan proses penyusunan *storyboard* dan buku, mas Rizal memberitahu beberapa aplikasi yang dapat digunakan mengedit video, mas Naja memberi saran terkait video;
17. Sahabat dan teman – teman yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat Tina, Erna, Tanjung, Ubait, Ken, Tika, Renny, Rosida, Mira,

Septa, Sinta, Laras, Uus, Acha, Leli, Citra, Elma dan seluruh teman-teman KKMT SMP 9.

18. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi 2014 yang telah memberikan semangat dan kenangan yang sangat berkesan dan tak terlupakan;
19. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang sifatnya membangun akan menyempurnakan penulisan skripsi ini serta bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan bagi penelitian selanjutnya.

Jember, 28 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PENYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2. TINJUAN PUSTAKA	6
2.1 Pendidikan dan Teknologi di Indonesia.....	6
2.2 Pembelajaran Biologi di Sekolah.....	7
2.3 Media Pembelajaran.....	9
2.3.1 Pengetian Media Pembelajaran.....	9
2.3.2 Tujuan, Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran...	10
2.4 Media Interaktif <i>Game</i> Edukasi.....	12
2.5 Penelitian Pengembangan Pendidikan.....	15

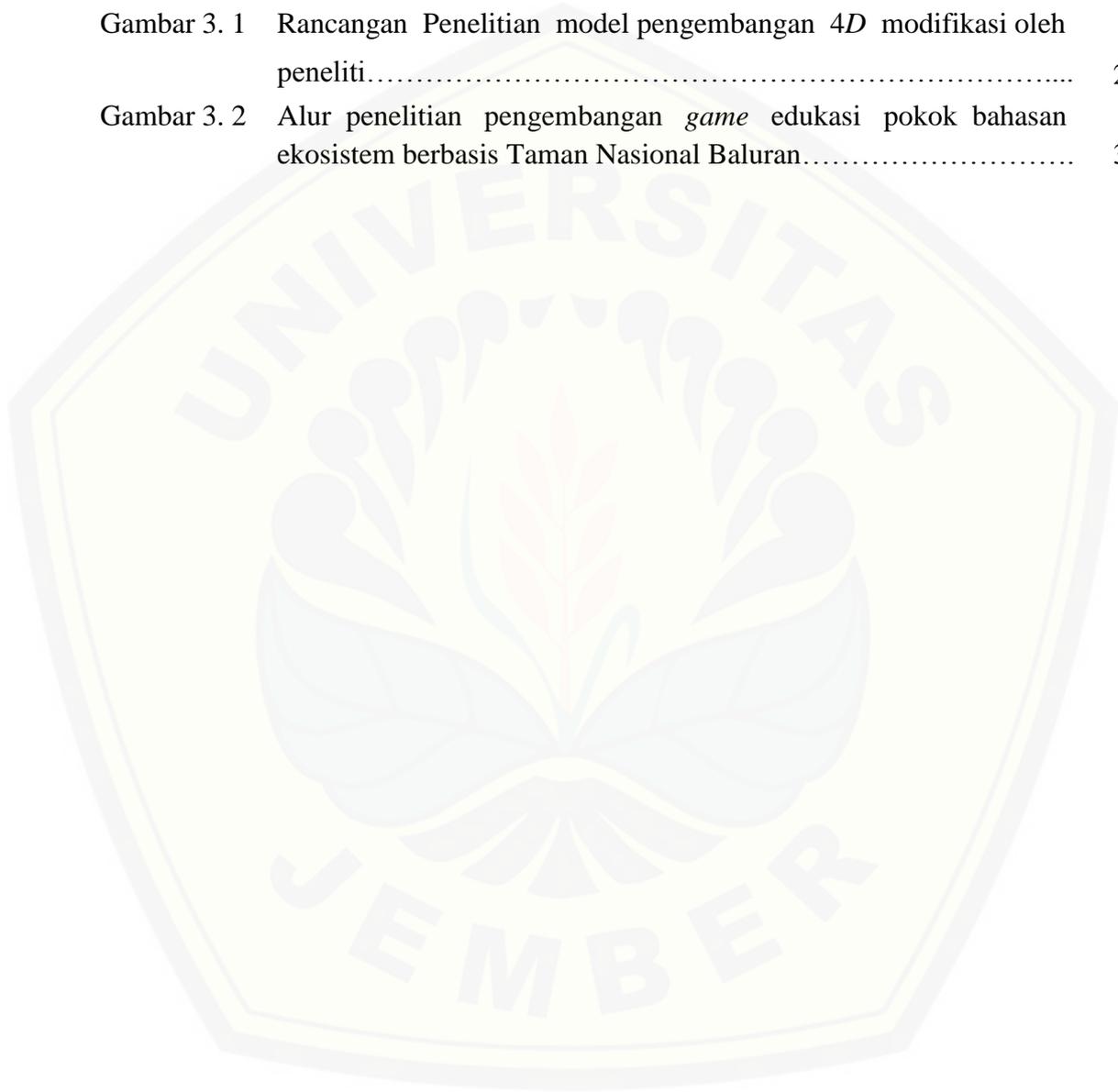
2.5.1	Model Penelitian Pengembangan 4D.....	17
2.5.2	Tahapan Penelitian Pengembangan 4D.....	17
2.6	Karakteristik Materi Ekosistem.....	18
2.7	Ekosistem Taman Nasional Baluran.....	19
2.8	Kerangka Berpikir.....	21
BAB 3.	METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1	Jenis Penelitian.....	22
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.3	Definisi Operasional.....	23
3.4	Variabel dan Parameter Penelitian.....	23
3.5	Rancangan Penelitian.....	25
3.6	Presedur Penelitian.....	32
3.7	Teknik Perolehan Data.....	33
3.7.1	Jenis Data.....	33
3.7.2	Metode Pengumpulan Data.....	33
3.8	Instrumen Penelitian.....	34
3.9	Analisis Data.....	35
3.9.1	Analisis Data Hasil Wawancara.....	35
3.9.2	Analisis Data Hasil Validasi Media Pembelajaran.....	36
3.9.3	Analisis Respon Siswa.....	37
3.1	Alur Penelitian.....	39
BAB 4.	PEMBAHASAN.....	40
4.1	Hasil Pengembangan <i>Game</i> Edukasi.....	40
4.2	Pembahasan.....	80
BAB 5.	PENUTUP.....	93
5.1	Kesimpulan.....	93
5.2	Saran.....	93
	DAFTAR PUSTAKA.....	94
	LAMPIRAN.....	97

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Identifikasi Variabel, Parameter, dan Sumber Data	23
Tabel 3.2. Analisis Kurikulum.....	28
Tabel 3.3. Kriteria Penilaian Validasi Media Pembelajaran.....	36
Tabel 3.4. Kriteria Validitas Aplikasi Akbar (2013), dengan modifikasi	36
Tabel 3.5. Kriteria Penilaian Angket Respon Siswa.....	37
Tabel 3.6. Kriteria Validitas Aplikasi Akbar (2013), dengan modifikasi	37
Tabel 4.1. Garis Besar Hasil Studi Literasi dan Wawancara.....	40
Tabel 4.2. Hasil Analisis Awal Kebutuhan	41
Tabel 4.3. Hasil Analisis Konsep Tahap <i>Define</i>	42
Tabel 4.4. Analisis Kurikulum.....	42
Tabel 4.5. Tabel Hasil Analisis Siswa.....	44
Tabel 4.6. Hasil Merumuskan Tujuan.....	44
Tabel 4.7. Hasil Analisis Tahap <i>Define</i>	45
Tabel 4.8. Spesifikasi Media.....	47
Tabel 4.9. Bagian-bagian <i>Storyboard</i>	47
Tabel 4.10. Garis Besar Permainan.....	52
Tabel 4.11. Kerangka Buku Petunjuk Penggunaan.....	55
Tabel 4.12. Garis Besar Hasil Studi Literasi dan Wawancara	58
Tabel 4.13. Pemilihan Format Produk dan Media.....	61
Tabel 4.14. Saran dan Komentar Pembimbing	61
Tabel 4.15. Hasil Tahap <i>Design</i>	71
Tabel 4.16. Hasil Validasi Ahli	72
Tabel 4.17. Komentar dan Saran Validator	74
Tabel 4.18. Hasil Respon Siswa.....	75
Tabel 4.19. Hasil Komentar Uji Coba Kelas Kecil.....	77
Tabel 4.20. Hasil Tahap <i>Develop</i> Secara Kuantitatif.....	78
Tabel 4.21. Hasil Tahap <i>Develop</i> Secara Kualitatif.....	78

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir.....	21
Gambar 3. 1 Rancangan Penelitian model pengembangan 4D modifikasi oleh peneliti.....	25
Gambar 3. 2 Alur penelitian pengembangan <i>game</i> edukasi pokok bahasan ekosistem berbasis Taman Nasional Baluran.....	37



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matriks Penelitian.....	97
Lampiran B. Pedoman Hasil Wawancara.....	99
B.1 Pedoman Hasil Wawancara SMA Negeri 4 Jember.....	100
B.2 Pedoman Wawancara SMA Negeri 3 Jember.....	103
Lampiran C. <i>Storyboard</i>	105
Lampiran D. Instrumen Validasi.....	145
D.1 Lembar Validasi Instrumen Validasi.....	146
D.2 Rubrik Validasi Instrumen Validasi.....	154
D.3 Instrumen Validasi Ahli Lapang.....	168
D.4 Rubrik Instrumen Validasi Ahli Lapang.....	174
D.5 Instrumen Validasi Ahli Materi.....	188
D.6 Rubrik Instrumen Validasi Ahli Materi.....	193
D.7 Instrumen Validasi Ahli Media.....	209
D.8 Rubrik Instrumen Validasi Ahli Media.....	214
D.9 Instrumen Validasi Pengguna.....	226
D.10 Rubrik Instrumen Validasi Pengguna.....	231
Lampiran E. Lembar Angket Respon Siswa.....	246
Lampiran F. Lampiran Foto Kegiatan.....	251

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di era globalisasi saat ini semakin pesat, sehingga semakin menuntut setiap masyarakat dunia untuk mengikuti perkembangan teknologi (Kusuma *et al.*, 2013). Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi terus meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia, tanpa terkecuali dalam bidang pendidikan (Husain, 2014). Perkembangan teknologi yang didorong oleh dunia industri dan perubahan sosial masyarakat kontemporer terlihat sangat mempengaruhi varian produk teknologi pendidikan (Subkhan, 2016 : 48).

Dunia pendidikan selalu diharapkan dapat mengikuti jejak perkembangan teknologi global. Hal ini menjadi sebuah tuntutan, karena pendidikan merupakan modal pokok dalam membangun generasi muda, mencerdaskan kehidupan bangsa, serta mempersiapkan diri menjadi tenaga kerja yang handal dan mampu bersaing (Hidayati, 2017). Kemajuan suatu negara tercermin dari kemajuan teknologinya, tentu saja termasuk kemajuan di bidang sainsnya (Sudarisman, 2015). Untuk pencapaian tujuan pembelajaran di era global ini, peran teknologi sudah banyak dimanfaatkan demi kemajuan suatu negara dan menciptakan inovasi-inovasi dalam dunia teknologi dan pendidikan.

Budaya kreatif dan inovatif merupakan ciri menonjol dan faktor yang menentukan dalam dinamika masyarakat untuk menerapkan, mengembangkan, dan menguasai teknologi. Tanpa hal tersebut pembangunan nasional tidak akan berjalan dengan laju yang cukup untuk dapat menempatkan diri sejajar dengan bangsa-bangsa maju lainnya (Uno *et al.*, 2011: 10). Pentingnya penerapan, pengembangan, dan penguasaan teknologi dalam suatu negara terutama penerapan dan keterkaitannya dalam bidang pendidikan. Salah satu yang perlu banyak dilakukan pengembangan dalam bidang pendidikan adalah pembelajaran biologi di sekolah.

Biologi merupakan salah satu cabang sains yang mempunyai karakter dalam mempelajarinya tidak cukup pengetahuannya saja tetapi menuntut untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari sehingga membantu manusia mendapatkan kesejahteraan. Mempelajari biologi tidak sekedar mendapatkan pengetahuan tentang makhluk hidup, namun juga mendapat pengetahuan tentang metode mempraktikkan ilmu pengetahuan tersebut (Pantiwati, 2016). Pada ilmu sains khususnya biologi, pemanfaatan media pembelajaran sangat mendukung seorang guru dalam menjelaskan konsep-konsep fisika sehingga proses pembelajaran lebih baik dan lebih efektif (Hidayati, 2017).

Penggunaan media pembelajaran dengan basis teknologi memberikan dampak yang sangat positif bagi kemampuan dan kemauan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran (Hidayati, 2017). *Game* edukasi merupakan salah satu pilihan media pembelajaran yang menarik dikarenakan pula adanya kecenderungan usia remaja yang sangat menyukai *game* sehingga dapat dimanfaatkan dengan mengintegrasikan *game* dalam suatu media animasi interaktif untuk menghasilkan suatu media pembelajaran yang menarik dan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa (Adyani *et al.*, 2015).

Berdasarkan hasil wawancara pada beberapa guru biologi seperti guru biologi SMA Negeri 3 Jember dan SMA Negeri 4 Jember, untuk memenuhi kebutuhan dalam materi ekosistem hanya dilakukan pengamatan dilingkungan sekolah saja. Studi lapang terkait materi ekosistem sangat perlu dilakukan seperti melakukan studi lapang di Taman Nasional Baluran karena dengan mengamati secara langsung akan membuat siswa lebih mudah untuk memahami. Beberapa kendala seperti siswa yang banyak menjadi salah satu penyebab studi lapang terkait materi ekosistem belum pernah dilakukan. Oleh sebab itu, pendalaman materi serta pemahaman terkait materi ekosistem perlu dilakukan dalam memenuhi KD 3.10. Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya dan KD 4.10. Mensimulasikan interaksi antar komponen dalam suatu ekosistem.

Taman Nasional Baluran berlokasi di Situbondo, Jawa Timur dan sering disebut dengan “Africa Van Java” karena mempunyai sumber daya alam yaitu

savana yang masih alami (Wianti, 2014). Kawasan Taman Nasional Baluran merupakan satu-satunya kawasan di Pulau Jawa yang mempunyai ciri khas berupa hamparan savana alami dan satwa liar banteng (*Bos javanicus* D'Alton) sebagai maskot kawasan (Djufri, 2013). Taman Nasional Baluran merupakan perwakilan ekosistem hutan yang spesifik kering di Pulau Jawa. Taman ini terdiri atas vegetasi savanna, hutan mangrove, hutan musim, hutan pantai, hutan rawa, hutan pegunungan bawah, dan hutan selalu hijau sepanjang tahun (*Ever Green*) (Sudarmaji, 2014). Oleh sebab itu, Taman Nasional Baluran sering dijadikan sasaran tempat melakukan studi lapang terkait materi ekosistem.

Keterbatasan ruang, waktu, dan beberapa kendala lainnya, menjadi beberapa faktor studi lapang terutama untuk siswa SMA, tidak banyak terealisasi namun, penelitian mengenai pengembangan media pembelajaran *game* edukasi sebagai pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran sudah banyak dilakukan. Menurut Sudarisman (2015), perkembangan dunia pendidikan begitu sangat signifikan seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Putra (2016), adanya peningkatan berfikir kreatif siswa saat menggunakan *game* edukasi berbasis Taman Nasional Baluran saat proses pembelajaran IPA untuk SMP. Pengembangan *game* edukasi berbasis Taman Nasional Baluran pada pokok bahasan ekosistem untuk SMA belum banyak dilakukan sebelumnya. Berdasarkan masalah tersebut, peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian pengembangan *game* edukasi dengan mengambil judul “Pengembangan *Game* Edukasi Baluran pada Pokok Bahasan Ekosistem Berbasis Taman Nasional kelas X SMA”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah yang dikemukakan pada penelitian ini adalah: bagaimana validitas *Game* Edukasi Ekosistem Taman Nasional Baluran yang peneliti kembangkan untuk kelas X SMA ?

1.3 Batasan Masalah

Mempermudah pembahasan dan mengurangi kerancuan dalam menafsirkan masalah yang terkandung dalam penelitian ini, maka diperlukan batasan masalah yang meliputi hal-hal sebagai berikut.

- a. Media pembelajaran yang dikembangkan berupa aplikasi atau *software* interaktif yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk membantu guru/ instruktur dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran dan memungkinkan siswa untuk aktif belajar.
- b. Pengembangan media pembelajaran berupa *game* edukasi dalam pembuatan produk menggunakan aplikasi *Adobe Flash CS6*.
- c. Materi yang dibahas adalah pokok bahasan ekosistem kelas X SMA
- d. Media pembelajaran yang dikembangkan digunakan untuk siswa SMA kelas X dengan sasaran penelitian adalah siswa kelas X SMA Negeri 4 Jember.
- e. Model penelitian pengembangan mengacu pada model *4D (define, design, develop, and disseminate)* dan hanya sampai tahap *develop* pada uji coba kelas kecil.

1.4 Tujuan Penelitian

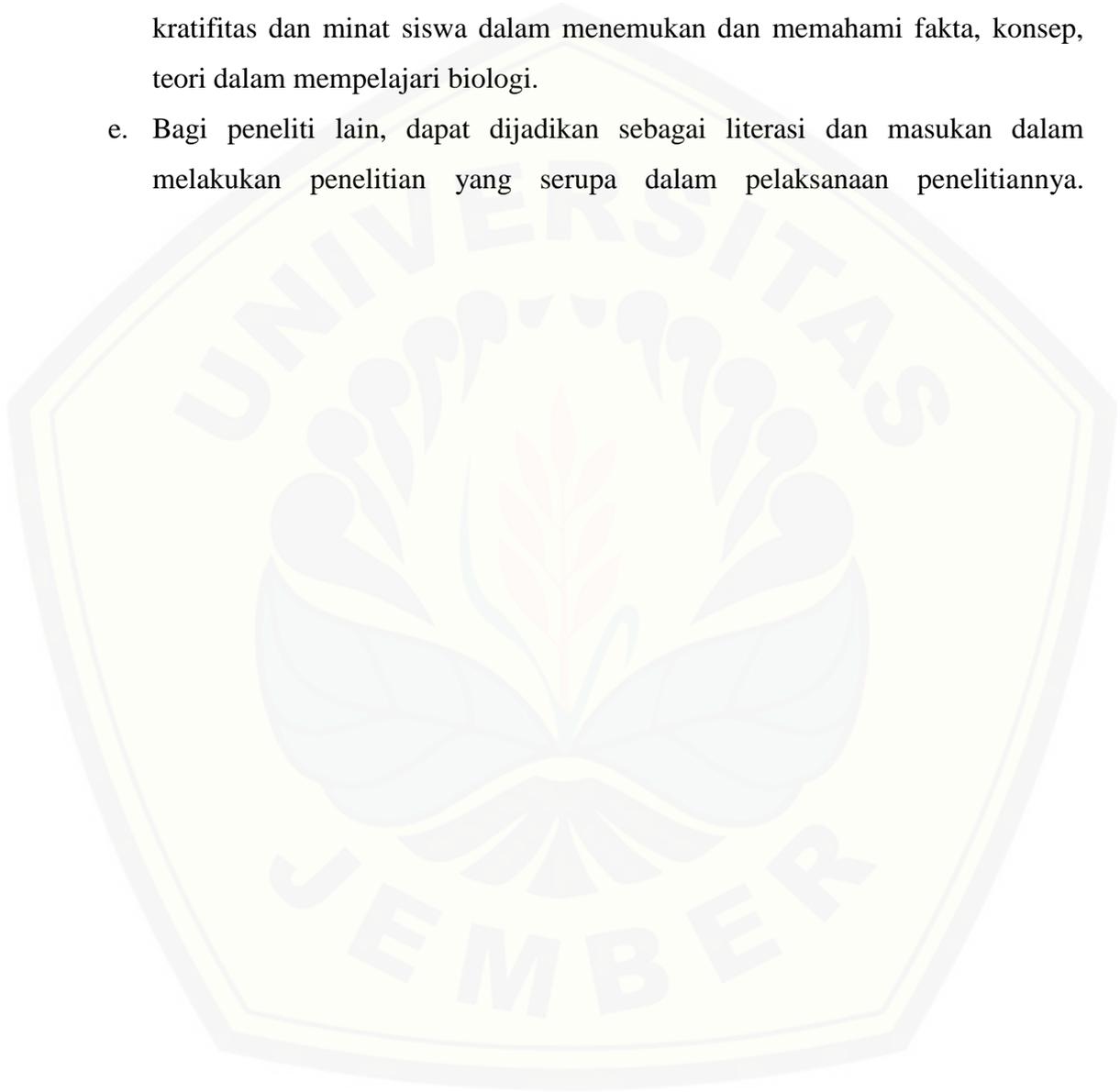
Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui validitas dari *Game* Edukasi Ekosistem Taman Nasional Baluran yang peneliti kembangkan untuk kelas X SMA.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membawa manfaat, antara lain adalah sebagai berikut.

- a. Bagi lembaga pendidikan dan sekolah tingkat SMA, dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah
- b. Bagi guru, dapat dijadikan sebagai masukan dalam pengembangan media pembelajaran yang interaktif sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa terhadap mata pelajaran biologi dan meningkatkan kualitas pembelajaran dan keprofesionalitas sebagai guru.

- c. Bagi peneliti, dapat dijadikan sebagai pengalaman dan pengetahuan baru mengenai pengembangan media pembelajaran yang layak dan kreatif bagi siswa sehingga dapat menjadi bekal dalam dunia pendidikan yang sebenarnya.
- d. Bagi siswa, dapat dijadikan sebagai motivasi belajar dalam meningkatkan kreatifitas dan minat siswa dalam menemukan dan memahami fakta, konsep, teori dalam mempelajari biologi.
- e. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan sebagai literasi dan masukan dalam melakukan penelitian yang serupa dalam pelaksanaan penelitiannya.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendidikan dan Teknologi di Indonesia

Sains (biologi, fisika, kimia) memiliki kontribusi yang cukup besar dalam perkembangan teknologi, yakni sebagai ilmu dasar yang melandasi pengembangan teknologi. Hal ini yang menyatukan keduanya menjadi kesatuan yang dikenal sebagai Saintek/IPTEK (Sudarisman, 2015). Salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki suatu Negara adalah kemampuan dalam penguasaan teknologi. Penerapan, pengembangan, dan penguasaan teknologi tidaklah mungkin dicapai dengan baik, tanpa didukung dengan budaya kreatif dan inovatif dari masyarakat. Laju pertumbuhan IPTEK yang terus meningkat dari waktu-ke waktu, hanya memberikan peluang bagi masyarakat yang dinamik untuk dapat mengejar dan mengikuti perkembangan IPTEK tersebut (Uno *et al*, 2011: 10).

Teknologi pendidikan telah berkembang di Indonesia sebagai suatu disiplin (pengetahuan terapan) yang pada awalnya lebih merupakan cara mengajar dengan menggunakan media komunikasi. Perkembangan tersebut dimungkinkan dengan tersedianya tenaga terdidik dan terlatih yang kompeten dan berdedikasi, yang bertekad untuk mengatasi berbagai tuntutan belajar yang semakin kompleks dan bervariasi sejalan dengan tuntutan zaman (Subkhan, 2016). Era pengetahuan di abad 21 dicirikan adanya pertautan dalam dunia ilmu pengetahuan secara komprehensif. Era global serta pengintegrasian teknologi dalam pendidikan, turut mempercepat terjadinya sinergi pengetahuan lintas bidang ilmu, sehingga melahirkan bidang ilmu baru seperti: kimiafisik, biokimia, biofisika, bioteknologi, dan lain-lain (Sudarisman, 2015).

Sejarah teknologi pendidikan adalah sejarah perkembangan gagasan bagaimana cara untuk mengatasi problem belajar pembelajaran, sekaligus sejarah upaya-upaya untuk menunjang tujuan-tujuan pendidikan dan pembelajaran. Dimulai dari produk-produk media visual sederhana yang di kreasi oleh Commenius, hingga produk-produk teknologi informasi dan komunikasi digital

seperti komputer, laptop, internet, dan *handphone*. Fakta historis tersebut menunjukkan perkembangan teknologi pendidikan dari sekedar pengembangan media-media pembelajaran hingga menjadi bidang keilmuan dan kemudian profesi/bidang kerja tersendiri di alam modernitas. Hal tersebut memperlihatkan bahwa teknologi pendidikan sudah mantap disebut sebagai bidang keilmuan dan praksis pedagogik (Subkhan, 2016 : 47).

Arah pendidikan abad 21 ini sangat relevan dengan tujuan pendidikan di Indonesia sebagaimana tercantum Undang Undang Sisdiknas No. 20 Tahun 2003, Pendidikan Nasional berfungsi dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Y.M.E, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab (Sudarisman, 2015).

2.2 Pembelajaran Biologi di Sekolah

Proses pembelajaran merupakan suatu aktivitas yang perlu dirancang secara baik dan benar agar dapat mempengaruhi peserta didik mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Tujuan pendidikan pada dasarnya yaitu mengantarkan para peserta didik menuju pada perubahan-perubahan tingkah laku baik intelektual, moral maupun sosial agar dapat hidup mandiri sebagai makhluk individu dan sosial. Dalam mencapai tujuan tersebut peserta didik berinteraksi dengan lingkungan belajar yang diatur guru melalui proses pembelajaran (Karimah, 2014).

Proses pembelajaran yang dilakukan di sekolah merupakan sorotan utama dalam meningkatkan mutu pendidikan. Tenaga pengajar/guru yang handal diharapkan mampu memberikan peningkatan mutu pendidikan, baik aspek kemampuan berfikir, kepribadian, karakter, dan rasa tanggung jawab. Seorang guru merupakan panutan bagi siswa, baik di lingkungan sekolah maupun di lingkungan sosial/masyarakat. Pada proses pembelajaran, guru juga diharapkan dapat memberikan dorongan dan motivasi pada siswa untuk terus belajar dengan memanfaatkan sarana dan prasarana yang dimiliki oleh sekolah (Hidayati, 2017).

Guru harus mampu melayani dan mengakomodasi kebutuhan siswa yang heterogen. Namun dalam dalam pelaksanaannya, proses ini menemui beberapa kendala yang menyebabkan proses pendidikan tidak dapat berjalan dengan optimal, sehingga berdampak pada kualitas peserta didik yang rendah (Yudasmara *et al.*, 2015). Keterbatasan media pembelajaran disatu pihak dan lemahnya kemampuan guru menciptakan media tersebut dipihak lain membuat penerapan metode ceramah makin menjamur (Munadi, 2012).

Peran sains khususnya biologi bagi kehidupan masa depan sangat strategis, terutama dalam menyiapkan peserta didik masa depan yang kritis, kreatif, kompetitif, mampu memecahkan masalah serta berani mengambil keputusan secara cepat dan tepat, sehingga mampu survive secara produktif di tengah derasnya gelombang persaingan era digital global yang penuh peluang dan tantangan (Sudarisman, 2015).

Hal tersebut relevan dengan tujuan pembelajaran biologi SMA yaitu bertujuan agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut: 1) membentuk sikap positif terhadap biologi dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa; 2) memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain; 3) mengembangkan pengalaman untuk dapat mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis; 4) mengembangkan kemampuan berpikir analitis, induktif, dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip biologi; 5) mengembangkan penguasaan konsep dan prinsip biologi dan saling keterkaitannya dengan IPA lainnya serta mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri; 6) menerapkan konsep dan prinsip biologi untuk menghasilkan karya teknologi sederhana yang berkaitan dengan kebutuhan manusia; dan 7) meningkatkan kesadaran dan berperan serta dalam menjaga kelestarian lingkungan (Andarini *et al.*, 2013).

Pada pembelajaran biologi model pembelajaran konvensional (ceramah) kurang memberikan kesempatan siswa untuk aktif dalam pembelajaran sehingga siswa cenderung hanya diam dan hanya mendengarkan penjelasan dari guru saja

dan pembelajaran konvensional itu kurang memfasilitasi siswa untuk kerjasama tim antar siswa satu dengan yang lain. Ketidaktahuan siswa mengenai konsep-konsep Biologi menjadi penyebab mereka lekas bosan dan tidak tertarik pada pelajaran Biologi, di samping pengajar Biologi yang mengajar secara monoton, metode pembelajaran yang kurang variasi dan hanya berpegang teguh pada diktat – diktat atau buku-buku paket saja (Muldayanti, 2013).

2.3 Media Pembelajaran

2.3.1 Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan salah satu sumber belajar yang dapat menyalurkan pesan sehingga membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran dengan lebih mudah dan efektif. Media berperan sangat penting sebagai pembawa informasi dari sumber (guru) menuju penerima (siswa). Untuk itu, penggunaan media yang tepat dan menarik akan menumbuhkan minat, rasa ingin tahu, motivasi dan kreativitas siswa, sehingga sangat penting untuk mengotimalkan ketercapaian tujuan pembelajaran (Yudasmara *et al.*, 2015).

Media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi dan dapat digunakan untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Pembelajaran adalah proses komunikasi antara pembelajaran, pengajar, dan bahan ajar. Maka dapat dikatakan bahwa, bentuk komunikasi tidak akan berjalan tanpa bantuan sarana untuk menyampaikan pesan. Bentuk-bentuk stimulus dapat dipergunakan sebagai media, diantaranya adalah hubungan atau interaksi manusia, realitas, gambar bergerak atau tidak, tulisan dan suara yang direkam (Sanaky, 2015).

Media pembelajaran selalu terdiri atas dua unsur penting, yaitu unsur peralatan atau unsur perangkat keras (*hardware*) dan unsur pesan yang dibawanya (*message/software*). Perangkat lunak (*software*) adalah informasi atau bahan ajar itu sendiri yang akan disampaikan kepada siswa, sedangkan perangkat keras (*hardware*) adalah sarana atau peralatan yang digunakan untuk menyajikan pesan/bahan ajar tersebut (Susilana *et al*, 2009 : 7).

2.3.2 Tujuan, Fungsi, dan Manfaat Media Pembelajaran

Tujuan media pembelajaran menurut Sanaky (2015), sebagai alat bantu pembelajaran untuk : a) mempermudah proses pembelajaran di kelas; b) meningkatkan efisiensi proses pembelajaran; c) menjaga relevansi antara materi pelajaran dengan tujuan belajar; dan d) membantu konsentrasi pembelajar dalam proses pembelajaran.

Analisis terhadap fungsi media pembelajaran ini lebih difokuskan pada dua hal, yakni analisis fungsi yang didasarkan pada medianya dan didasarkan pada penggunaannya. Pertama, analisis fungsi yang didasarkan pada media terdapat tiga fungsi media pembelajaran, yakni : 1) media pembelajaran berfungsi sebagai sumber belajar; 2) fungsi semantic; dan 3) fungsi manipulatif. Kedua, analisis fungsi yang didasarkan pada penggunaannya (anak didik) terdapat dua fungsi, yakni 4) fungsi psikologis dan 5) fungsi sosio-kultural (Munadi, 2012: 36).

Menurut Sanaky (2015), media pembelajaran berfungsi untuk merangsang pembelajaran dengan: 1) menghadirkan objek sebenarnya dan objek yang langka; 2) membuat duplikasi dari objek yang sebenarnya; 3) membuat konsep abstrak ke konsep kongkret; 4) memberi kesamaan persepsi; 5) mengatasi hambatan waktu, tempat, jumlah, dan jarak; 6) menyajikan ulang informasi secara konsisten; dan 7) memberi suasana belajar yang menyenangkan, tidak tertekan, santai, dan menarik, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran.

Manfaat media pembelajaran baik secara umum maupun khusus sebagai alat bantu pembelajaran bagi pengajar dan pembelajar. Jadi manfaat media pembelajaran adalah : a) pengajaran lebih menarik perhatian pembelajaran sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar; b) bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya, sehingga dapat lebih difahami pembelajar, serta memungkinkan pembelajar menguasai tujuan pengajaran dengan baik; c) metode pembelajaran bervariasi, tidak semata-mata hanya komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata lisan pengajar, pembelajar tidak bosan, dan pengajar tidak kehabisan tenaga, dan lain-lain (Sanaky, 2015).

Menurut Sanaky (2015), pertimbangan media yang akan digunakan dalam proses pembelajaran, menjadi pertimbangan utama, karena media yang dipilih harus sesuai dengan: 1) tujuan pengajaran; 2) bahan pelajaran; 3) metode mengajar; 4) tersedia alat yang dibutuhkan; 5) pribadi pengajar; 6) kondisi siswa; minat dan kemampuan pembelajar; dan 7) situasi pengajaran yang sedang berlangsung.

Secara umum kegunaan media dalam proses pembelajaran, adalah sebagai berikut : a) memperjelas salinan pesan dan tidak terlalu bersifat verbalistik dalam bentuk kata-kata tertulis dan lisan belaka; b) mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera; c) dengan menggunakan media pembelajaran secara tepat dan bervariasi dapat di atasi sikap pasif anak didik (Sanaky, 2015).

Langkah-langkah dalam perencanaan dapat dirinci sebagai berikut : 1) Identifikasi kebutuhan dan karakteristik siswa; 2) Perumusan tujuan intruksional; 3) Perumusan butir-butir materi yang terperinci; 4) Mengembangkan alat pengukur keberhasilan; 5) menuliskan naskah media; 6) merumuskan instrumen dan tes dan revisi (Sanaky, 2015).

Kepraktisan media pembelajaran disebabkan karena guru dan siswa mudah memanfaatkan media pembelajaran sesuai dengan situasi dan kondisi siswa, guru dan sekolah, ketersediaan komponen pendukung (komputer), serta alokasi waktu yang ditentukan sehingga siswa dan guru memberikan respon positif terhadap pembelajaran yang telah dilakukan. Di samping itu, metode pembelajaran menggunakan media interaktif membuat penyampaian informasi lebih cepat dan mudah, serta dapat mempermudah siswa untuk memperoleh informasi yang efektif dan menarik siswa untuk mempelajari Biologi (Yulmaini *et al.*, 2008).

Ketika siswa mampu belajar cepat, maka ia akan mempercepat pembelajaran yang berlangsung menuju pada pembelajaran selanjutnya. Namun ketika seorang siswa mengalami kesulitan dalam proses belajarnya, maka ia dapat memberikan lebih banyak waktu untuk pembelajaran. Dengan kata lain, pengendalian komputer ini yang berada ditangan siswa dimana media interaktif mampu mengakomodasi siswa yang lamban menerima pelajaran, sehingga apabila

pengendalian komputer berada ditangan siswa tingkat kecepatan belajar dapat disesuaikan dengan tingkat penguasaan (Yudasmara *et al.*, 2015).

Berdasarkan keleluasaan pengguna dalam mengontrol media animasi yang digunakan maka media animasi dibagi menjadi dua jenis, yakni media animasi non interaktif dan media animasi interaktif. Media animasi non interaktif merupakan jenis media animasi dimana pengguna bertindak pasif dan menyaksikan adegan demi adegan hanya secara berurutan saja, sedangkan pada media animasi interaktif pengguna dapat memilih secara aktif adegan yang diinginkan. Pengguna bahkan dapat bermain dengan simulasi dan permainan yang disediakan (Adyani *et al.*, 2015).

2.4 Media Interaktif *Game* Edukasi

Perbaikan proses belajar ketika pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif dimungkinkan karena beberapa faktor, diantaranya: a) media interaktif ini mengubah pembelajaran yang statis menjadi dinamis, sehingga dapat membangkitkan minat belajar dan meningkatkan motivasi belajar; b) media dapat mengkonkretkan materi yang abstrak sehingga belajar siswa menjadi terstruktur; c) media bersifat interaktif sehingga mampu menjaga minat belajar siswa. Belajar dengan menggunakan media interaktif memecahkan dan melengkapi kekurangan pembelajaran tradisional di kelas, memperpanjang dan memperluas ruang pembelajaran dan memperkuat interaksi; d) media interaktif menyajikan pembelajaran yang menyenangkan, sehingga menumbuhkan minat belajar siswa. Media interaktif pada umumnya memiliki standar skenario, gambar hidup (dinamis), dan *game* menarik yang membawa siswa ke dalam lingkungan belajar yang santai dan menyenangkan; e) melatih keterampilan (Yudasmara *et al.*, 2015).

Media yang bersifat interaktif dengan komputer memiliki beberapa kelebihan, diantaranya: 1) meningkatkan motivasi belajar, dimana dengan terakomodasinya kebutuhan siswa, maka siswa pun akan termotivasi untuk terus belajar; 2) memberikan umpan balik, dimana media pembelajaran interaktif dapat menyediakan umpan balik yang segera terhadap hasil belajar yang dilakukan oleh peserta didik; dan 3) kendali program sepenuhnya berada pada pengguna, yaitu

siswa. Meninjau hal tersebut, maka perlu dicoba dikembangkan media pembelajaran yang interaktif berbasis teknologi komputer untuk dapat memfasilitasi cara belajar siswa dan proses pembelajaran di kelas (Yudasmara *et al.*, 2015).

Karakteristik terpenting kelompok media ini adalah bahwa siswa tidak hanya memperhatikan media atau objek saja, melainkan juga dituntut untuk berinteraksi selama mengikuti pembelajaran. Sedikitnya ada tiga macam interaksi. Interaksi yang pertama ialah yang menunjukkan siswa berinteraksi dengan sebuah program, misalnya siswa diminta mengisi blanko pada bahan belajar terprogram. Bentuk interaksi yang kedua ialah siswa berinteraksi dengan mesin, misalnya mesin pembelajaran, simulator, laboratorium bahasa, komputer, atau kombinasi diantaranya yang berbentuk video interaktif. Bentuk interaksi ketiga ialah mengatur interaksi antara siswa secara teratur tapi tidak terprogram; sebagai contoh dapat dilihat pada berbagai permainan pendidikan atau simulasi yang melibatkan siswa dalam kegiatan atau masalah, yang mengharuskan mereka untuk membalas serangan lawan atau kerjasama dengan teman sebegu dalam memecahkan masalah (Susilana *et al.*, 2009 : 23-24).

Penggunaan *game* edukasi dalam media animasi interaktif diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, karena dalam *game* edukasi siswa dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran yang dikemas dalam permainan, sehingga rasa ingin tahu siswa terhadap materi yang akan dipelajarinya akan meningkat, dengan demikian dapat memberikan pengaruh positif terhadap motivasi belajar siswa (Adyani *et al.*, 2015).

Game mulai memainkan peran penting dalam pelatihan dan pengembangan individu. Sebagai gagasan tentang *game* berkembang, menjadi lebih mudah untuk memberikan pelatihan dan simulasi dunia nyata masalah pengembangan perangkat lunak kepada praktisi pemula. Tujuan dari *game* serius biasanya memperbaiki aspek pendidikan dimana peserta didik akan berpartisipasi aktif didalamnya. Baru-baru ini *game* serius lebih populer dan oleh karena itu saat ini banyak ditemukan dalam beberapa ukuran, kompleksitas, dan *platform* yang mirip dengan *game* seperti biasanya. Secara umum, *game* serius. Terdiri dari

aturan yang membatasi perilaku dan tindakan pemain selama bermain *game* karena adanya tema atau subjek yang lebih spesifik daripada permainan komersial. Karena tujuan utamanya, yaitu mendidik peserta dan meningkatkan kesadaran mereka dalam *game* serius (Aydan *et al*, 2017).

Penggunaan *game* komputer dalam mendukung pendidikan dan minat *game* komputer saat ini menunjukkan potensi yang besar penggunaan *game* di bidang pendidikan. Masalah ini sayangnya tidak berkembang secepat mungkin. Masalah utamanya adalah permainannya diremehkan. Tujuan utama *game* komputer pendidikan adalah motivasi dan kesenangan. Untuk memahami masalahnya, perlu untuk mendefinisikan beberapa konsep dasar yang berhubungan dengan permainan itu sendiri. Saat ini, Ada banyak proyek pendidikan global yang mencoba membangun permainan di bidang pendidikan. Manfaat lain dari *game* komputer adalah Untuk mengembangkan sikap positif terhadap pembelajaran, idealnya dari usia dini, dan terutama cara menghibur, yang dimilikinya, *game* komputer dikembangkan agar para pemain bersenang-senang, tapi semua *game* itu juga permainan edukatif. Pemain dalam permainan harus sesuai dengan tujuan pembelajaran (Simkova, 2014).

Komputer dan *video games* paling banyak digemari dan memberikan hiburan menurut Prensky (2001), terdapat dua belas elemen penyebabnya: 1) *game* adalah bentuk hiburan; 2) *game* adalah bentuk permainan; 3) *game* memiliki aturan; 4) *game* memiliki tujuan; 5) *game* bersifat interaktif; 6) *game* bersifat adaptif; 7) *game* adalah hasil dan umpan balik; 8) *game* memecahkan masalah; 9) *game* memiliki representasi dan cerita; 10) *game* memiliki interaksi; 11) *game* memiliki konflik / persaingan / tantangan / oposisi; 12) *game* bisa menang.

Menurut Simkova (2014), terdapat kelebihan dan kekurangan mengajar dengan komputer. Kelebihannya antara lain : a) mengembangkan kreativitas siswa; b) menyenangkan bagi siswa, dan mereka seringkali bahkan tidak menyadari bahwa mereka sedang belajar; 3) bekerja dengan teknologi komputer; 4) siswa bekerja melalui indra yang berbeda (penglihatan, pendengaran) dan dapat mengingatnya dengan lebih baik; 5) siswa memilih sendiri saat mereka akan belajar; 6) mengajar bersifat interaktif; 7) adaptasi yang lebih baik terhadap

kecepatan dan kemampuan siswa; dan 8) mereka lebih ilustratif daripada pengajaran tradisional.

Kekurannya antara lain : a) masalah kesehatan, terbebani dengan sistem musculoskeletal; b) siswa dapat mengembangkan kecanduan; c) menguapkan motivasi membaca buku; dan d) siswa terasing satu sama lain untuk berkomunikasi bersama.

Game komputer didasarkan pada asumsi bahwa selama bermain pemain harus belajar, mengeksplorasi, memperoleh informasi tambahan selama pertandingan, mengingat, dan bekerja sama untuk mencapai kemajuan lebih lanjut dalam permainan. Jadi permainan bisa digambarkan sebagai proses belajar dan salah satu keunggulan utama *game* komputer adalah kemampuan mereka untuk memberi *gamers* lingkungan dimana mereka bisa membuat kesalahan dan akhirnya mereka belajar. Lingkungan seperti itu mungkin sangat sesuai untuk siswa yang pragmatis dan suka bereksperimen. Menggunakan permainan komputer bisa lebih memahami beberapa konsep jika tidak, akan dianggap rumit dan membosankan. *Game* komputer juga meningkatkan kolaborasi antara pengguna dan dalam kehidupan sehari-hari, dapat mensimulasikan di mana pengguna dapat bertukar informasi dan belajar dari satu sama lain (Simkova, 2014).

2.5 Penelitian Pengembangan Pendidikan

Metode penelitian dan pengembangan telah banyak digunakan pada bidang-bidang ilmu alam dan teknik. Hampir semua produk teknologi, seperti alat-alat elektronik, kendaraan bermotor, pesawat terbang, senjata, obat-obatan, alat-alat kedokteran, bangunan, gedung bertingkat dan alat-alat rumah tangga yang modern dikembangkan melalui penelitian dan pengembangan. Namun demikian metode penelitian bisa juga digunakan dalam bidang ilmu-ilmu sosial seperti psikologi, sosiologi, manajemen, dan pendidikan (Sutarti, 2017:16).

Ada beberapa jenis aspek pengembangan dalam bidang pendidikan seperti penelitian pengembangan pada bagian kurikulum, penelitian pengembangan pada bagian teknologi dan media, penelitian pengembangan pada bagian pelajaran dan intruksi, penelitian pengembangan pada bagian pendidikan guru dan didaktis, dan

lain-lain. Penelitian pengembangan pada bagian teknologi dan media. Tujuannya adalah untuk meningkatkan proses rancangan instruksional, pengembangan, dan evaluasi yang didasarkan pada situasi pemecahan masalah spesifik yang lain atau prosedur pemeriksaan yang digeneralisasi (Sutarti, 2017:18).

Ditinjau dari tujuannya, penelitian-penelitian multimedia pembelajaran terdiri atas empat tipe. Tipe penelitian yang pertama ialah penelitian yang menguji keefektifan penggunaan sesuatu media tertentu dan atau membandingkan keefektifan antar media. Tipe penelitian yang kedua ialah penelitian yang mengusut hubungan antar aspek dalam sesuatu media. Masalah yang diusut oleh tipe penelitian ini berfokus pada kapan pembelajaran yang menggunakan multimedia efektif. Tipe penelitian yang ketiga ialah penelitian yang mengkaji keefektifan interaksi dalam penggunaan multimedia. Tipe penelitian ini bertolak dari asumsi bahwa tidak semua pengguna dapat berinteraksi dengan multimedia secara produktif. Tipe penelitian yang terakhir ialah penelitian yang mengkaji keefektifan aspek sensorik dalam multimedia pembelajaran. Tipe penelitian yang keempat ini mengkaji aspek-aspek efek pendesainan pesan dalam kaitannya dengan pemrosesan informasi dalam sistem kognitif pengguna (Pranata, 2010 : 10-11).

Dalam bidang pendidikan, penelitian dan pengembang dapat digunakan untuk mengembangkan buku, modul, media pembelajaran, instrument evaluasi, model kurikulum, pembelajaran, evaluasi, bimbingan, manajemen, pengawasan, pembinaan staf, dan lainlain. Secara garis besar ada tiga langkah penelitian dan pengembangan. Pertama, studi pendahuluan, mengkaji teori dan mengamati produk atau kegiatan yang ada. Kedua, melakukan pengembangan produk atau program kegiatan baru. Ketiga, menguji atau memvalidasi produk atau program kegiatan yang baru. Kegiatan pengembangan dilakukan melalui beberapa uji coba, dengan sampel terbatas dan sampel lebih luas. Pengujian produk dilakukan dengan mengadakan eksperimen (Hamdi *et al*, 2014 : 16).

2.5.1 Model Penelitian Pengembangan 4D

Model pengembangan 4D (*four D model*) oleh S. Thiagarajan (1974). Tahap-tahap dalam pengembangan ini yaitu: 1) *Define* berupa analisis kebutuhan;

2) *Design* meliputi: a) Rancangan awal pembuatan media; b) Pengumpulan data rancangan; c) Pembuatan desain media; d) Pembuatan media; dan 3) *Develop* meliputi: a) Validasi; b) Revisi; c) Pengujian. (Karimah, 2014). Dan yang keempat (4) *Disseminate* penyebaran. Namun pada penelitian ini hanya melakukan hingga tahap 3 saja yaitu *develop*.

Rancangan penelitian pengembangan menggunakan bermacam-macam model. Untuk penelitian pemula alangkah baiknya menggunakan model rancangan 4-D (*four D models*). Hal itu dikarenakan rancangan 4-D mudah dipahami dan diterapkan di dalam penelitian. Rancangan 4-D terdiri atas empat tahap, yaitu dimulai dari *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran) (Alfianika, 2015: 162).

2.5.2 Tahapan Penelitian Pengembangan 4D

Tahapan penelitian pengembangan model 4D (*four-D models*) dikembangkan Thiagarajan. *Four-D* model ini terdiri dari pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap ujicoba (*desseminate*). Berikut adalah deskripsi pada masing-masing tahap 4D:

a. Tahap pendefinisian (*Define*)

Pelaksanaan penelitian dimulai pada tahap *define*. Pada tahap ini dilakukan tiga analisis, yaitu analisis kurikulum, analisis konsep, dan analisis siswa. Pada analisis kurikulum, peneliti harus menyesuaikan produk yang akan dihasilkan dengan kurikulum. Analisis konsep, penyesuaian materi yang akan dipilih dengan penelitian. Analisis siswa digunakan untuk menentukan sumber pembelajaran atau populasi penelitian (Alfianika, 2015: 162).

b. Tahap Perencanaan (*Design*)

Tahap kedua, yaitu *desain*. Pada tahap ini peneliti sudah menyusun produk yang akan dikembangkan. Perancangan produk disesuaikan dengan model yang akan dikembangkan. Pada tahap perencanaan ini, produk sudah siap divalidasi (Alfianika, 2015: 162).

c. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap ini dilakukan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari pakar. Tahap ini dalam Sutarti (2017),

meliputi : 1) validasi perangkat oleh para pakar diikuti dengan revisi; 2) simulasi yaitu kegiatan mengoprasionalakan rencana pengajaran; dan 3) uji coba terbatas dengan siswa yang sesungguhnya; dan 4) hasil tahap (2) dan (3) digunakan sebagai dasar revisi. Langkah berikutnya adalah uji coba lebih lanjut dengan siswa yang sesuai dengan kelas sesungguhnya.

d. Tahap penyebaran (*Disseminate*)

Tujuan dari tahap penyebaran ini adalah sebagai berikut : 1) mengetahui penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas misalnya dikelas lain, disekolah lain, oleh guru yang lain, dan 2) menguji efektifitas penggunaan perangkat di dalam kegiatan belajar mengajar (Sutarti, 2017). Namun pada penelitian ini, hanya hingga tahap *develop*.

2.6 Karakteristik Materi Ekosistem

Pendidikan yang berkualitas perlu didukung oleh pembelajaran yang bermutu. Sesuai dengan Permendiknas nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi disebutkan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu (*inquiry*) tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya sebagai penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan IPA menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah (Andarini *et al.*, 2013).

Pokok bahasan ekosistem membahas tentang keanekaragaman ekosistem dan hubungan interaksi antara faktor biotik dan abiotik sehingga menghasilkan keanekaragaman ekosistem. Berdasarkan kurikulum 2013 revisi yaitu KD 3.10. Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya dan KD 4.10. Mensimulasikan interaksi antar komponen dalam suatu ekosistem. Materi ekosistem merupakan materi kelas X SMA jurusan MIPA pada mata pelajaran biologi.

Materi ekosistem merupakan materi yang menarik dan berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari. Dengan mempelajari materi ekosistem dengan baik maka akan memiliki pemahaman yang baik mengenai beberapa fenomena yang

terjadi di alam yang berkaitan yaitu hubungan interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Mempelajari keanekaragaman ekosistem seperti macam-macam hutan dan karakteristiknya serta komponen-komponen penyusunnya yang beraneka ragam. Mengetahui kondisi lingkungan dengan melakukan pengukuran faktor abiotik serta menganalisis pengaruhnya terhadap makhluk hidup dan kondisi lingkungan sehingga menciptakan keanekaragaman. Siswa perlu mengamati serta mengetahui secara nyata kondisi dan fenomena yang terjadi di lingkungan.

Diperlukan pengembangan media pembelajaran dengan pokok bahasan ekosistem dikarenakan berdasarkan hasil wawancara pada beberapa sekolah seperti SMA Negeri 3 Jember dan SMA Negeri 4 Jember, belum pernah dilakukan studi lapang terkait materi ekosistem. Studi lapang terkait materi ekosistem perlu dilakukan untuk mengetahui interaksi yang terjadi di lingkungan antar komponen biotik dan abiotik secara langsung. Namun, karena keterbatasan ruang dan waktu serta beberapa hambatan lainnya seperti siswa yang banyak, maka studi lapang terkait materi ekosistem tidak dilakukan. Dengan melakukan pengembangan media pembelajaran interaktif seperti *game* edukasi, diharapkan mampu menjadi solusi keterbatasan ruang, waktu, dan kendala lain untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran terkait materi ekosistem.

2.7 Ekosistem Taman Nasional Baluran

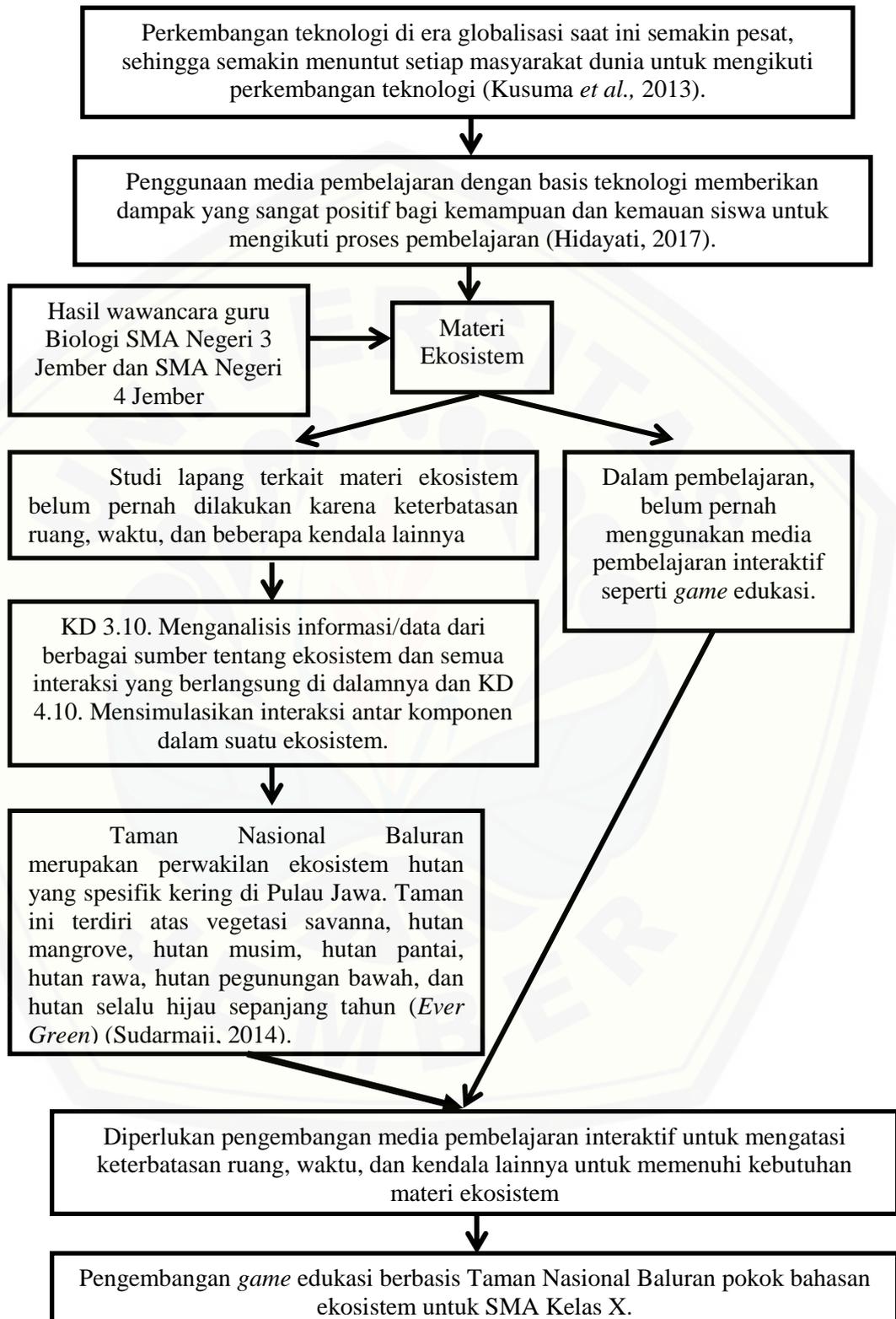
Di ujung Timur Pulau Jawa di Bagian Timur Laut terdapatlah Taman Nasional Baluran. Secara administrative dan letak geografis taman tersebut di wilayah Kabupaten Situbondo, atau sekitar $7^{\circ}29''$ - $7^{\circ}55''$ LS dan $114^{\circ}17''$ - $114^{\circ}28''$ BT. Kondisi lingkungan adalah sebagai berikut : temperature udara antara 27°C – 34°C . Curah hujan 900 – 1.600 mm/tahun, ketinggian antara 0 – 1.247 m. dpl (Sudarmaji, 2014).

Menurut Sudarmaji (2014), Taman Nasional Baluran tersebut memiliki luas sekitar 25.00 hektar (SK. Menhut No. 279/Kpst.-VI/1997), dan berdasarkan Keputusan dari Dirjen PHKA No.SK.228/IV-SET/2012 luasan Taman Nasional Baluran tersebut dibagi menjadi tujuh zonasi, yaitu : a) zona inti seluas 6.920,18 Ha (27,68%); b) zona rimba seluas 12.604,14 Ha (50,42%); c) zona pemanfaatan

seluas 1.856,51 Ha (7,43%), zona tradisional seluas 1.340,21 Ha (5,36%); d) zona khusus seluas 738,19 Ha (2,95%); e) zona perlindungan bahari seluas 1.174,96 Ha (4,70%); dan f) zona rehabilitasi seluas 365,81 Ha (1,46%).

Taman Nasional Baluran (TNB) merupakan kawasan konservasi yang memiliki potensi keanekaragaman hayati tinggi. Di kawasan TNB terdapat berbagai tipe ekosistem seperti ekosistem hutan pantai, hutan bakau, savana dan hutan musim. Hutan musim merupakan salah satu karakter TNB sebagai perwakilan ekosistem hutan spesifik kering di Pulau Jawa. Pada ekosistem ini, kondisi vegetasinya sangat dipengaruhi oleh musim. Pada musim kemarau, tumbuhan akan menggugurkan daunnya untuk mengurangi laju transpirasi. Sedangkan pada musim hujan, banyak dedaunan yang bersemi sehingga seluruh kawasan ini tampak hijau. Beberapa jenis tumbuhan yang terdapat di Hutan musim antara lain *Grewia eriocarpa*, *Schouthenia ovate*, *Tamarindus indica*, *Randia* spp., dan *Xymenia Americana* (Siriyah, 2016).

2.8 Kerangka Berpikir



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan atau *Research & Development*. Penelitian pengembangan ini mengikuti model *4D (four D model)* oleh S. Thiagarajan (1974). Tahap-tahap dalam pengembangan ini yaitu: 1) *Define* berupa analisis kebutuhan; 2) *Design* meliputi: a) Rancangan awal pembuatan media; b) Pengumpulan data rancangan; c) Pembuatan desain media; d) Pembuatan media; dan 3) *Develop* meliputi: a) Validasi; b) Revisi; c) Pengujian (Karimah *et al*, 2014). Karena hasil penelitian ini tidak disebarkan pada Instansi/Lembaga lain (selain tempat penelitian) maka hanya digunakan tiga tahap, yaitu sampai tahap pengembangan (*develop*). Media pembelajaran yang dikembangkan merupakan media pembelajaran interaktif yang akan menghasilkan produk berupa *game* edukasi pada pokok bahasan ekosistem untuk kelas X SMA berbasis Taman Nasional Baluran.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Waktu uji coba *Game* Edukasi dilaksanakan pada tahun 2017 hingga tahun 2019 dari bulan Mei tahun 2017 hingga bulan Juli tahun 2019. Pada tahap *define* (analisis kebutuhan), dilakukan wawancara dengan guru Biologi kelas X di SMA Negeri 4 Jember dan SMA Negeri 3 Jember. Pada tahap *design* (penyusunan) dilakukan di sub laboratorium media pembelajaran Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Prodi Pendidikan Biologi Universitas Jember. Pada tahap *develop* (pengembangan), *game* edukasi pokok bahasan ekosistem Taman Nasional Baluran sebagai media pembelajaran yang dikembangkan akan diuji cobakan di SMA Negeri 4 jember. Beberapa hal yang menjadi pertimbangan dalam hal pemilihan tempat uji pengembangan ini yaitu 1) SMA Negeri 4 Jember bersedia menjadi tempat penelitian; 2) SMA Negeri 4 Jember belum pernah menjadi

tempat untuk penelitian uji coba pengembangan media pembelajaran khususnya *game* edukasi; 3) alat dan tempat yang dimiliki oleh SMA Negeri 4 Jember terbatas hanya materi tertentu saja; 4) SMA Negeri 4 Jember memiliki fasilitas komputer yang memadai sehingga dapat mendukung pelaksanaan uji coba produk *Game* Edukasi; 5) SMA Negeri 4 Jember belum pernah melakukan studi lapangan terkait materi ekosistem.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional bertujuan untuk memberikan batasan untuk tindakan yang akan dilakukan oleh peneliti secara rinci dalam mengatur suatu variabel.

Adapun definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Game edukasi merupakan salah satu pilihan media pembelajaran yang menarik dikarenakan pula adanya kecenderungan usia remaja yang sangat menyukai *game* sehingga dapat dimanfaatkan dengan mengintegrasikan *game* dalam suatu media animasi interaktif untuk menghasilkan suatu media pembelajaran yang menarik dan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa (Adyani *et al.*, 2015).

3.4 Variabel dan Parameter Penelitian

Variabel dan Parameter penelitian pengembangan model 4D Thiagarajan (1974) yang dimodifikasi dan sumber data penelitian pengembangan.

Tabel 3. 1 Identifikasi variabel, parameter, dan sumber data penelitian pengembangan model 4D Thiagarajan (1974) yang dimodifikasi.

Variabel	Sub Variabel	Parameter	Instrumen
Analisis kebutuhan		Analisis kurikulum	Lembar wawancara
		Analisis konsep	
		Analisis siswa	
		Analisis tujuan	
<i>Game</i> Edukasi	Validasi media untuk ahli lapangan	a. Cakupan materi	Lembar validasi ahli lapangan
		b. Akurasi materi	
		c. Kualitas media	
		d. Fungsi media secara umum	
		e. Buku petunjuk	

<i>Game</i> Edukasi			
Validasi media untuk ahli materi	a. Cakupan materi	Lembar validasi ahli materi	ahli
	b. Akurasi materi		
	c. Kemutakhiran dan kontekstual		
	d. Keaslian materi		
	e. Fungsi konten materi dalam <i>game</i> edukasi		
	f. Buku petunjuk <i>game</i> edukasi		
Validasi media untuk ahli media	a. Pengoperasian program	Lembar validasi ahli media	ahli
	b. Sistematika program		
	c. Kemudahan navigasi		
	d. Artistik dan Estetika		
	e. Grafika		
	f. Tata bahasa		
	g. Fungsi Keseluruhan		
	h. Buku petunjuk penggunaan <i>Game</i> Edukasi		
Validasi media untuk pengguna (guru)	Keseuaian isi/materi	Lembar validasi pengguna	validasi
	Penyajian Materi		
	Fungsi keseluruhan <i>Game</i> Edukasi dalam pembelajaran		

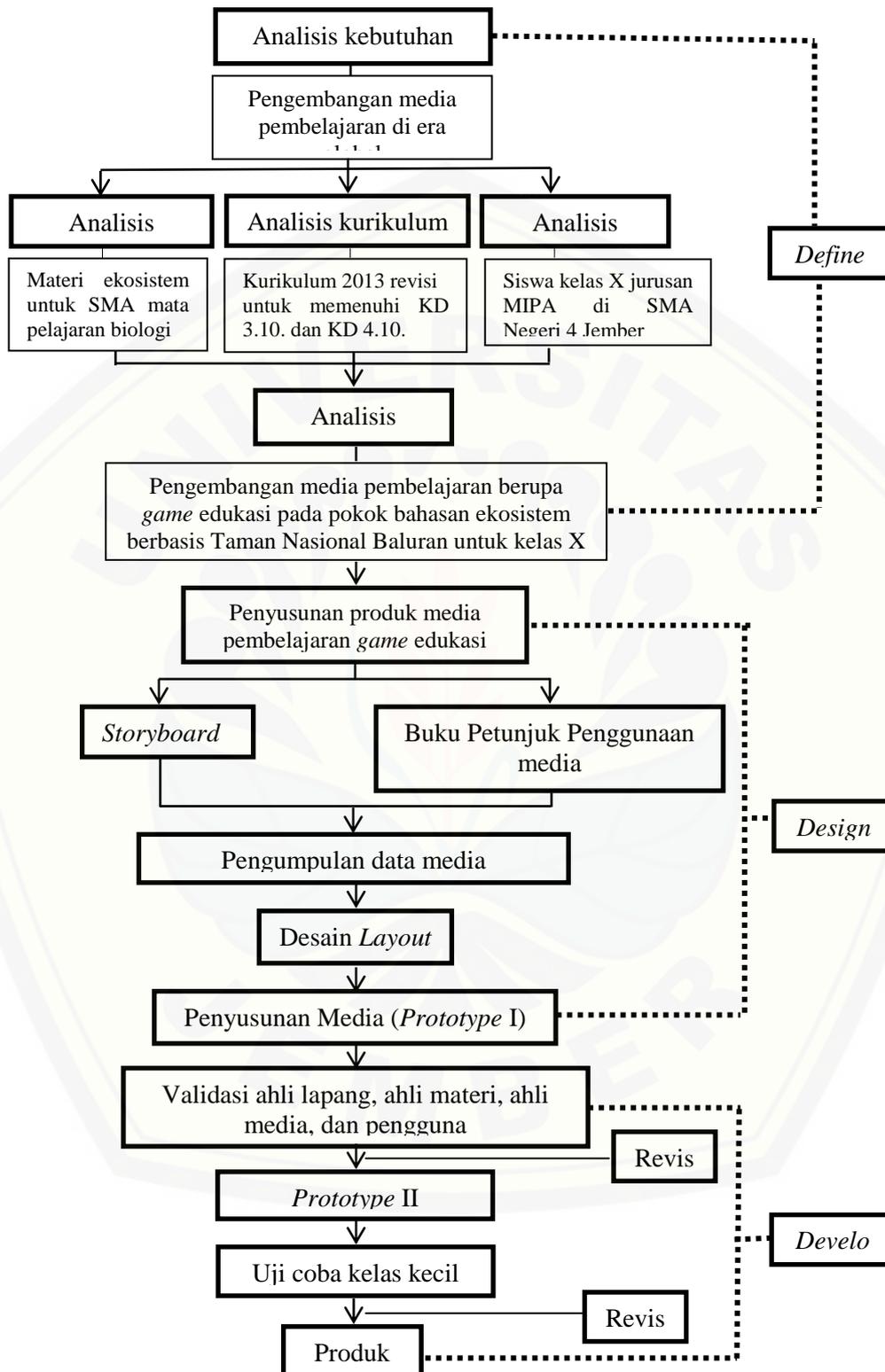
3.5 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian pengembangan menggunakan bermacam-macam model. Untuk penelitian pemula alangkah baiknya menggunakan model rancangan 4-D (*four D models*). Hal itu dikarenakan rancangan 4-D mudah dipahami dan diterapkan di dalam penelitian. Rancangan 4-D terdiri atas empat

tahap, yaitu dimulai dari *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran) (Alfianika, 2015: 162). Namun pada penelitian ini hanya melakukan hingga tahap tiga saja yaitu hanya sampai tahap *develop* dikarenakan untuk tahap selanjutnya akan dilakukan pada penelitian selanjutnya setelah mengetahui hasil validasi produk yang dikembangkan dapat dinyatakan valid atau layak sebelum disebarluaskan.

Secara ringkas tahapan pengembangan yang diadopsi oleh peneliti dapat dilihat pada prosedur penelitian berikut:





Gambar 3. 1. Rancangan Penelitian model pengembangan *D4* yang dimodifikasi oleh peneliti

Penjelasan diagram alur penelitian pengembangan media pembelajaran *Game* Edukasi adalah sebagai berikut :

1) Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pelaksanaan penelitian dimulai pada tahap *define*. Pada tahap ini dilakukan tiga analisis, yaitu analisis kurikulum, analisis konsep, dan analisis siswa. Pada analisis kurikulum, peneliti harus menyesuaikan produk yang akan dihasilkan dengan kurikulum. Analisis konsep, penyesuaian materi yang akan dipilih dengan penelitian. Analisis siswa digunakan untuk menentukan sumber pembelajaran atau populasi penelitian (Alfianika, 2015: 162). *Define* berupa analisis kebutuhan (Karimah, 2014).

a) Analisis Konsep

Pada penelitian ini, dilakukan analisis konsep pada tahap *define* yaitu penyesuaian materi yang akan dipilih. Materi yang akan dipilih yaitu ekosistem untuk siswa SMA kelas X jurusan MIPA mata pelajaran biologi. Berdasarkan hasil wawancara pada beberapa sekolah yaitu SMA Negeri 4 Jember dan SMA Negeri 3 Jember, belum pernah dilakukan studi lapang mengenai materi ekosistem yaitu mengetahui karakteristik dan macam-macam ekosistem yang perlu untuk dilakukan agar tujuan pembelajaran tercapai.

b) Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum merupakan tahap analisis penyesuaian materi pembelajaran yang kemudian akan dikembangkan dalam sebuah produk. Berdasarkan kurikulum 2013 revisi yaitu KD 3.10. Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya dan KD 4.10. Mensimulasikan interaksi antar komponen dalam suatu ekosistem. Materi ekosistem merupakan materi kelas X SMA jurusan MIPA pada mata pelajaran biologi.

Tabel 3. 2 Analisis Kurikulum

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	<p>1.1. Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem, dan lingkungan hidup.</p> <p>1.2. Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.</p> <p>1.3. Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.</p>
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia	2.1. Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di

	luar kelas/laboratorium.
	2.2. Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	3.10. Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari.	4.10 Mensimulasikan interaksi antar komponen dalam suatu ekosistem.

c) Analisis Siswa

Analisis siswa yang dilakukan pada penelitian ini untuk menentukan sumber pembelajaran atau populasi penelitian. Produk yang telah dikembangkan nantinya akan diujikan dengan sekolah yang menjadi sasaran adalah SMA Negeri 4 Jember yaitu siswa kelas X jurusan MIPA. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran biologi kelas X ketertarikan siswa terhadap mata pelajaran Biologi relatif tinggi ditinjau dari nilai akhir yang diperoleh siswa memenuhi KKN serta mata pelajaran yang dipilih untuk Ujian Nasional (UN) yang banyak diminati dan dipilih adalah mata pelajaran Biologi.

d) Analisis Tujuan

Setelah melakukan analisis kurikulum, analisis konsep, dan analisis siswa, berikutnya adalah analisis tujuan. Pada tahap analisis kurikulum diketahui bahwa materi ekosistem sesuai dengan kebutuhan kurikulum saat ini yang mengacu pada kurikulum 2013 revisi. Setelah melakukan analisis konsep dengan mengasung konsep materi ekosistem, dan analisis siswa yaitu ketertarikan siswa terhadap mata pelajaran biologi yang tinggi, berikutnya adalah analisis tujuan. Tujuan dalam pembelajaran yang akan dikembangkan disusun. Sehingga peneliti bertujuan melakukan pengemangan media pembelajaran berupa *game* edukasi pada pokok bahasan ekosistem berbasis Taman Nasional Baluran untuk SMA Kelas X.

2) Tahap Perencanaan (*Design*)

Tahap kedua, yaitu desain. Pada tahap ini peneliti akan menyusun produk yang akan dikembangkan. Perancangan produk disesuaikan dengan model yang akan dikembangkan. Pada tahap perencanaan ini, produk sudah siap divalidasi. (Alfianika, 2015: 162). *Design* meliputi: a) Rancangan awal pembuatan media; b) Pengumpulan data rancangan; c) Pembuatan desain media; d) Pembuatan media (Karimah, 2014).

Pada rancangan awal pembuatan media, peneliti menyusun *storyboard* dan skenario media pembelajaran. Kemudian pada pengumpulan data rancangan, peneliti mengumpulkan data yang akan diperlukan dalam pembuatan media pembelajaran. Desain *layout* merupakan desain lengkap *game* edukasi yang akan

dikembangkan berisikan data yang telah diperoleh baik materi maupun konsep yang disusun secara rinci, dan yang terakhir adalah penyusunan media.

a) Penyusunan produk *game* edukasi

Penyusunan produk *game* edukasi dituangkan pada *storyboard* dan skenario media pembelajaran. *Storyboard* yang dibuat merupakan rancangan alur dari *game* yang akan dikembangkan dan juga tampilan sederhana yang akan di tampilkan kemudian deskripsi lengkapnya akan dijabarkan pada skenario media pembelajaran.

b) Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan proses perolehan data untuk keperluan media pembelajaran seperti materi pembelajaran, konsep, serta bahan yang diperlukan, selain itu pada penelitian ini, produk yang akan dikembangkan adalah *game* edukasi pada pokok bahasan ekosistem berbasis Taman Nasional Baluran. Data yang dikumpulkan selain materi pokok, juga data mengenai Taman Nasional Baluran yang dibutuhkan dalam pembuatan produk.

c) Desain *Layout*

Desain *layout* yang dihasilkan merupakan gambaran mengenai *game* yang akan dikembangkan secara rinci baik setiap tahap dan alurnya juga berupa materi, konsep maupun bahan yang telah diperoleh.

d) Penyusunan Media

Penyusunan media berupa *game* edukasi menghasilkan produk berupa software yang akan diaplikasikan di komputer menggunakan *Adobe Flash CS 6*.

3) Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap ketiga yaitu *develop* (Alfianika, 2015: 162). *Develop* meliputi: a) Validasi; b) Revisi; c) Pengujian. (Karimah, 2014). Menurut Sutarti (2017) Tahap ini dilakukan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari pakar. Tahap ini meliputi :

- a) Validasi perangkat oleh para pakar diikuti dengan revisi,
- b) Simulasi yaitu kegiatan mengoprasionalkan rencana pengajaran, dan
- c) Uji coba terbatas dengan siswa yang sesungguhnya,

- d) Hasil tahap (b) dan (c) digunakan sebagai dasar revisi. Langkah berikutnya adalah uji coba lebih lanjut dengan siswa yang sesuai dengan kelas sesungguhnya.

Pada tahap pengembangan terdapat beberapa langkah antara lain validasi ahli, revisi, uji coba kelas kecil, revisi tahap 2 dan akan menghasilkan produk akhir.

- a) Validasi Ahli

Validasi ahli antara lain validasi ahli lapang, validasi ahli materi, validasi ahli media, dan validasi pengguna.

- b) Revisi

Produk yang telah dihasilkan berupa *game* edukasi setelah dilakukan uji validasi akan direvisi. Revisi dilakukan untuk penyempurnaan produk.

- c) Uji Coba Kelas Kecil

Setelah dilakukan revisi, produk akan diujicobakan pada kelas kecil yaitu 9 siswa kelas X MIPA SMA Negeri 4 Jember.

- d) Revisi tahap 2

Setelah dilakukan uji coba kelas kecil, maka dianalisis berdasarkan angket respon siswa untuk penyempurnaan produk akhir maka dilakukan revisi tahap akhir

- e) Produk

Setelah dilakukan revisi tahap dua maka akan dihasilkan produk akhir.

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian pengembangan adalah sebagai berikut:

- a. Tahap Pendefinisian atau analisis kebutuhan dilakukan beberapa kegiatan yakni: 1) Analisis kurikulum; 2) Analisis konsep; 3) Analisis siswa; dan 4) Analisis Tujuan
- b. Tahap Perencanaan dilakukan beberapa kegiatan yakni : 1) Penyusunan produk *game* edukasi yaitu dengan membuat *storyboard* dan scenario media pembelajaran; 2) Desain *layout*; 3) Pengumpulan data untuk kebutuhan media pembelajaran; dan 4) penyusunan media.

- c. Tahap Pengembangan dilakukan beberapa kegiatan yakni : 1) validasi ahli lapang, validasi ahli materi, validasi ahli media, dan validasi pengguna.; 2) Revisi; 3) Uji coba kelas kecil 4) Revisi tahap dua dan kemudian akan menghasilkan produk jadi.

3.7 Teknik Perolehan Data

3.7.1 Jenis Data

Jenis data pada penelitian pengembangan ini ada dua yaitu kualitatif dan kuantitatif. Pada penelitian pengembangan, data kuantitatif diperoleh dari lembar validasi produk *Game* Edukasi sedangkan data kualitatif diperoleh dari saran dan komentar validator. Data yang telah diperoleh tersebut untuk menilai validitas produk *Game* Edukasi yang telah dikembangkan sebagai media pembelajaran.

3.7.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian pengembangan ini yaitu dengan validasi ahli.

a. Metode Wawancara

Peneliti melakukan wawancara dengan guru Biologi di beberapa sekolah seperti guru Biologi kelas X SMA Negeri 4 Jember dan guru biologi kelas X SMA Negeri 3 Jember. Selain itu peneliti melakukan wawancara dengan salah satu petugas pengelola Taman Nasional Baluran yang sudah tahu dan paham betul mengenai Taman Nasional Baluran dengan menggunakan pedoman wawancara.

b. Metode Dokumentasi

Sumber dokumentasi yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Foto Flora, Fauna, dan Ekosistem di Taman Nasional Baluran
- 2) Informasi dari buku dan internet mengenai materi yang berkaitan

c. Validasi Ahli

Validasi dilakukan dengan cara meminta pertimbangan para ahli yang terdiri atas empat validator yaitu: satu orang petugas pengelola ahli ekosistem Taman Nasional Baluran sebagai ahli lapang, satu orang dosen Pendidikan Biologi Universitas Jember sebagai ahli materi ekosistem, satu orang dosen Pendidikan Biologi Universitas Jember sebagai ahli media dan satu orang guru

sebagai pengguna. Dalam metode validasi ini menggunakan instrument berupa lembar validasi yang akan digunakan untuk mengetahui kualitas media tersebut apakah siap untuk diujicobakan atautkah diperlukan revisi sebelum ujicoba.

d. Respon Pengguna

Setelah dilakukan validasi, maka diperoleh data berupa hasil validasi ahli, komentar, dan saran sebagai dasar melakukan revisi produk dan menghasilkan *prototype* II yang diuji cobakan untuk respon pengguna pada uji coba kelas kecil. Kegiatan ini dilakukan untuk uji coba rancangan produk sebelum dinyatakan layak untuk disebar luaskan. Pengambilan subyek sebanyak sembilan orang siswa kelas X MIPA SMA Negeri 4 Jember. Pada kegiatan ini, setiap orang mengamati dan menjalankan aplikasi dikomputer yang sudah disediakan. Setelah itu setiap orang mengisi angket yang telah disediakan. Pengisian angket bertujuan untuk mendapatkan data dan tanggapan setiap orang untuk mengetahui komponen beserta informasi mengenai tampilan, cakupan materi tentang aplikasi berupa *game* tersebut.

3.8 Instrumen penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian pengembangan ini antara lain lembar validasi ahli dan lembar pedoman wawancara yang akan diuraikan sebagai berikut.

a. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara yaitu informasi tentang proses pembelajaran dan karakteristik siswa pada masing-masing sekolah. Proses pembelajaran seperti media yang digunakan atau perangkat yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran di sekolah. Wawancara dilakukan pada SMA Negeri 4 Jember dan SMA Negeri 3 guru biologi kelas X. Instrumen ini berupa lembar pertanyaan secara garis besar yang telah disiapkan untuk mengetahui kondisi dan analisis kebutuhan pembelajaran. Informasi yang diperoleh sebagai pertimbangan penyusunan media pembelajaran.

b. Lembar Validasi

Instrumen ini untuk menilai kesesuaian media yang dikembangkan dengan teori. Validasi ahli media ini disusun sesuai teori bagaimana seharusnya mengembangkan media (Akbar, 2013 : 120). Lembar validasi digunakan untuk mengukur kelayakan media pembelajaran, selain itu lembar validasi digunakan untuk memperoleh kritik, saran, dan masukan mengenai produk yang dikembangkan berupa *game* edukasi. Lembar validasi terdiri dari lembar validasi ahli lapang, lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, dan lembar validasi pengguna.

c. Angket Respon Siswa

Instrumen ini berupa angket yang akan disebar kepada sembilan siswa yang akan melakukan uji coba produk *game* edukasi. Komentar dan saran yang diperoleh akan digunakan sebagai acuan melakukan revisi tahap akhir yang kemudian menjadi produk akhir.

3.9 Analisis Data

Analisis data yang dilakukan bertujuan untuk menginterpretasikan data hasil penelitian yang diperoleh. Teknik analisis data penelitian pengembangan berupa analisis data hasil validasi. Teknik analisis data dapat diuraikan sebagai berikut.

3.9.1 Analisis Data Hasil Wawancara

Data yang diperoleh dari hasil wawancara akan dianalisis sebagai sumber data kualitatif. Analisis data hasil wawancara akan dijadikan acuan sebagai penyusunan serta pengembangan media pembelajaran.

3.9.2 Analisis Data Hasil Validasi Media Pembelajaran

Data yang diperoleh hasil validasi ahli berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif yang diperoleh berasal dari komentar dan saran validator, sementara data kuantitatif diperoleh berasal dari 4 tingkatan penilaian dengan kriteria pada tabel 3.3 sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Kriteria penilaian validasi media pembelajaran

No.	Skor	Keterangan
1	4	Apabila validator memberikan penilaian sangat baik
2	3	Apabila validator memberikan penilaian cukup baik
3	2	Apabila validator memberikan penilaian kurang baik
4	1	Apabila validator memberikan penilaian tidak baik

Data yang telah diperoleh pada tahap pengolahan data dengan instrument pengumpulan data, dianalisis dengan menggunakan teknik analisis presentase 4 tingkat.

Rumus pengolahan data setiap aspek yang dinilai adalah sebagai berikut.

$$P_i = \left(\frac{x_i}{y_i} \right) \times 100\%$$

Rumus untuk pengolahan data secara keseluruhan adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\sum_{i=1}^n y_i} \times 100\%$$

Keterangan :

P : persentase penilaian keseluruhan (%)

P_i : persentase penilaian aspek ke- i

X_i : jumlah jawaban dari validator untuk aspek ke- i

Y_i : jumlah nilai maksimum untuk aspek ke- i

n : banyak aspek yang dinilai

I : 1,2,3,...,n (Pratiwi *et al.*, 2014).

Selanjutnya data persentase penilaian yang diperoleh diubah menjadi data kuantitatif deskriptif, dengan mengolah angka hasil penilaian validator dalam bentuk persen dan dicocokkan dengan kriteria validasi menurut Akbar (2013), dengan modifikasi sebagai berikut.

Tabel 3. 4 Kriteria Validitas Aplikasi Akbar (2013), dengan modifikasi

No	Tingkat Validitas	Kategori Validasi	Keputusan
1.	$85,01\% \leq sv \leq 100\%$	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
2.	$70,1\% \leq v \leq 85,00\%$	Cukup Valid	Dapat digunakan

			namun perlu direvisi kecil
3.	$50,1\% \leq kv \leq 70,00\%$	Kurang valid	Disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
4.	$01,00\% \leq tv \leq 50,00\%$	Tidak valid	Tidak boleh dipergunakan, perlu revisi besar-besaran

Sumber : Akbar (2013) dengan modifikasi.

Setelah proses validasi dilakukan, apabila diperoleh hasil yang mencapai skor 70,1% maka produk pengembangan media pembelajaran biologi yang disusun dapat dikembangkan lebih lanjut.

3.9.3 Analisis Respon Siswa

Analisis respon siswa digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran yang telah diujicobakan berupa *game* edukasi. Angket respon siswa diberikan setelah siswa menyelesaikan seluruh kegiatan uji coba media pembelajaran. Data yang diperoleh hasil respon siswa berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif yang diperoleh berasal dari komentar dan saran validator, sementara data kuantitatif diperoleh berasal dari 4 tingkatan penilaian dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3. 5 Kriteria penilaian angket respon siswa

No.	Skor	Keterangan
1	4	Apabila siswa memberikan penilaian sangat setuju
2	3	Apabila siswa memberikan penilaian cukup setuju
3	2	Apabila siswa memberikan penilaian kurang setuju
4	1	Apabila siswa memberikan penilaian tidaksetuju

Data yang telah diperoleh pada tahap pengolahan data dengan instrument pengumpulan data, dianalisis dengan menggunakan teknik analisis presentase 4 tingkat.

Rumus pengolahan data setiap aspek yang dinilai adalah sebagai berikut.

$$Pi = \left(\frac{xi}{yi} \right) \times 100\%$$

Rumus untuk pengolahan data secara keseluruhan adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n xi}{\sum_{i=1}^n yi} \times 100\%$$

Keterangan :

P : persentase penilaian keseluruhan (%)

Pi : persentase penilaian aspek ke-i

Xi : jumlah jawaban dari siswa untuk aspek ke-i

Yi : jumlah nilai maksimum untuk aspek ke-i

n : banyak aspek yang dinilai

I : 1,2,3,...n (Pratiwi *et al.*, 2014)

Selanjutnya data persentase penilaian yang diperoleh diubah menjadi data kuantitatif deskriptif dengan skala empat sebagai berikut :

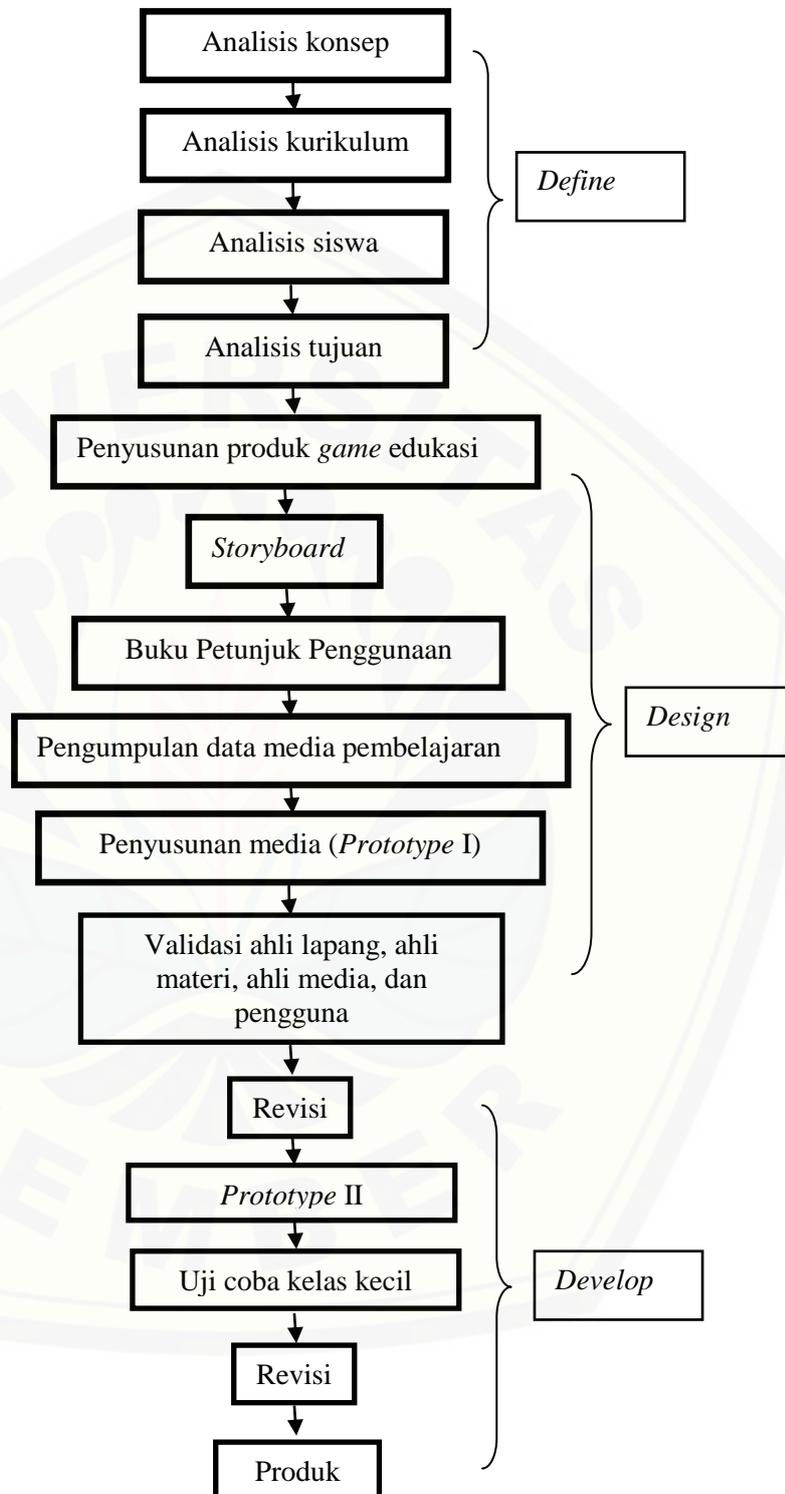
Tabel 3. 6 Kriteria Validitas Aplikasi Akbar (2013), dengan modifikasi

No	Tingkat Validitas	Kategori Validasi	Keputusan
1.	$85,01\% \leq sv \leq 100,00\%$	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
2.	$70,01\% \leq v \leq 85,00\%$	Valid	Dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
3.	$50,01\% \leq kv \leq 70,00\%$	Kurang valid	Disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
4.	$01,00\% \leq tv \leq 50,00\%$	Tidak valid	Tidak boleh dipergunakan, perlu revisi besar-besaran

Sumber : Akbar (2013) dengan modifikasi.

Setelah menganalisis hasil dari angket respon siswa jika hasilnya mencapai 70,01% maka media pembelajaran dikatakan valid dengan melakukan revisi kecil, dimana revisi yang dilakukan selain berdasarkan analisis hasil respon siswa juga diperoleh dari komentar dan saran untuk penyempurnaan media pembelajaran dan dapat digunakan.

3.10 Alur Penelitian



Gambar 3. 2 Alur penelitian pengembangan *game* edukasi pokok bahasan ekosistem berbasis Taman Nasional Baluran

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan, media pembelajaran *Game* Edukasi Ekosistem Taman Nasional Baluran sudah sesuai dengan tahapan model pengembangan *4D (four D model)* oleh S. Thiagarajan (1974) dengan modifikasi sesuai dengan kebutuhan peneliti. Hasil Validitas pada masing-masing ahli diantaranya adalah sebagai berikut. Hasil validasi ahli lapangan memperoleh persentase 90% dengan kategori sangat valid, hasil validasi ahli materi ekosistem memperoleh persentase 90% dengan kategori sangat valid, hasil validasi ahli media memperoleh persentase 86,25% dengan kategori sangat valid, dan hasil validasi pengguna memperoleh persentase 88,75% dengan kategori sangat valid. Perolehan hasil persentase uji coba terbatas sembilan siswa berdasarkan angket respon siswa memiliki rerata 92.25% dengan kategori sangat valid.

5.2 Saran

- a. Bagi peneliti lain yang melakukan penelitian sejenis dapat mengembangkan *game* edukasi dengan materi lain dan *platform* lain yang digunakan.
- b. Bagi peneliti lanjut, hasil penelitian ini dapat digunakan untuk penelitian pengembangan lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Widi., C. 2015. Pengembangan *Virtual Laboratory* pada Pokok Bahasan Sistem Ekskresi dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas XI. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Jember: Universitas Jember.
- Adyani, L., Agustini, R., & Raharjo. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbantuan Media Animasi Interaktif Berbasis *Game* Edukasi untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa. *Pendidikan Sains Pasca Sarjana Universitas Negeri Surabaya*, 4(2) : 648-657.
- Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Badung: PT Remaja Rosdakarya.
- Alfianika, N. 2015. *Metode Penelitian Pengajaran Bahasa Indonesia*. Yogyakarta: Deepublish.
- Andarini, T., Masykuri, M., & Sudarisman, S. 2013. Pembelajaran Biologi Menggunakan Pendekatan CTL (Contextual Teaching and Learning) Melalui Media Flipchart dan Video Ditinjau dari Kemampuan Verbal dan Gaya Belajar. *Bioedukasi*, 6(2): 102-119.
- Aydan, U., Yilmaz, M., & M., P. 2017. Teaching ISO/IEC 12207 Software Lifecycle Processes: A Serious *Game* Approach. *Computer Standards & Interfaces*, 54(3):129-138.
- Balai Taman Nasional Baluran. 2017. Taman Nasional Baluran “Secuil Afrika di Jawa” (Sekilas Potensi Taman Nasional Baluran). <http://balurannationalpark.web.id/> [diakses 8 Agustus 2017].
- Djufri. 2012. Analisis Vegetasi pada Savana Tanpa Tegakan Akasia (*Acacia nilotica*) di Taman Nasional Baluran Jawa Timur . *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 4(2):104-111.
- Hamdi, A. S., & Bahruddin, E. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish.

- Hidayati, P. I. 2017. Optimalisasi Efektifitas Pemanfaatan Micromedia Flash Terhadap Minat Belajar Siswa. *JIP*, 7(1):33-42.
- Husain, C. 2014. Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran di SMA Muhammadiyah Tarakan. *Jurnal Kebijakan dan Pengembangan Pendidikan*, 2(2):184-192.
- Karimah, R. F. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Ular Tangga Fisika untuk Siswa SMP/MTs Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(1): 1-6.
- Kusuma, W., & Septiani, T. 2013. Aplikasi Friend Tracker Berbasis Android Smartphone Menggunakan GPS Tracking. *STMIK AMIKOM*, 1(1):13-18.
- Pantiwati, Y. 2016. Hakekat Asesmen Auntenik dan Penerapannya dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 1(1):18-27.
- Pranata, M. 2010. *Teori Multimedia Intruksional*. Malang: Bayumedia.
- Pratiwi, D., Suratno, & Pujiastuti. 2014. Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis Pendekatan SAVI (Somatic, Auditory, Visual, Intellectual) Pada Pokok Bahasan Sistem Pernapasan Kelas XI SMA Dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa. *JURNAL EDUKASI UNEJ*, 1(2):5-9.
- Prensky, Marc. 2001. Fun, Play, and Games : What Makes Games Engaging. *Digital Game-Based Learning*. 5:1-31.
- Putra, P. A., & Iqbal, M. 2016. Implementation Of Serious Games Inspired By Baluran National Park To Improve Students Critical Thinking Ability. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1): 101-108.
- Muldayanti, N. D. 2013. Pembelajaran Biologi Model STAD dan TGT Ditinjau dari Keingintahuan dan Minat Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1):12-17.
- Munadi, Y. 2012. *Media Pembelajaran Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Gaung Persada (GP) Press.

- Rohman, N., & Mulyanto, B. 2010. Membangun Aplikasi *Game* Edukatif Sebagai Media Belajar Anak-anak. *Jurnal Computech & Bisnis*, 4(1):53-58.
- Sanaky, H. A. 2015. *Media Pembelajaran Interaktif - Inovatif*. Yogyakarta: Kaukaba.
- Siahaan, N. H. T. 2014. *Hukum Lingkungan dan Ekologi Pembangunan*. Jakarta : Erlangga.
- Simkova, M. 2014. Using Of Computer *Games* In Supporting Education. *Social and Behavioral Sciences*, 141 : 1224-1227.
- Siriyah, S. L. 2016. Keanekaragaman dan Dominansi Jenis Semut (Formicidae) di Hutan Musim Taman Nasional Baluran Jawa Timur. *Biota*, 1 (2): 85–90.
- Subkhan, E. 2016. *Sejarah Dan Paradigma Teknologi Pendidikan untuk Perubahan Sosial*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Sudarisman, S. 2015. Memahami Hakikat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implemetasi Kurikulum 2013. *Jurnal Florea*, 2(1):29-35.
- Sudarmaji. 2014. *Flora Taman Nasional Baluran* . Jember: Yales.
- Susilana, R., & Riyana, C. 2009. *Media Pembelajaran : Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Sutarti, T., & Irawan, E. 2017. *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Uno, H. B., & Lamatenggo, N. 2011. *Teknologi Komunikasi dan Informasi Pembelajaran*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Wianti, K. F. 2014. Land Tenure Conflict in The Middle of Africa van Java (Baluran National Park). *ScienceDirect*, (20) : 459-467.

Yudasmara, G. A., & Purnami, D. 2015. Pengeembangan Media Pembelajaran Interaktif Biologi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 48(1-3):1-8.

