



**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI BERBASIS ANDROID TENTANG
KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN DALAM EKOSISTEM DI TAMAN
NASIONAL ALAS PURWO UNTUK PEMBELAJARAN DI SMA/MA**

SKRIPSI

oleh :
Sindi Ayu Astari
NIM.140210103028

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



**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI BERBASIS ANDROID TENTANG
KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN DALAM EKOSISTEM DI TAMAN
NASIONAL ALAS PURWO UNTUK PEMBELAJARAN DI SMA/MA**

SKRIPSI

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

oleh :

**Sindi Ayu Astari
NIM.140210103028**

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si
Dosen Pembimbing Anggota : Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd.

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

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT. atas segala limpahan rahmat dan taufik-Nya, shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, saya persembahkan skripsi ini kepada;

- 1) Kedua orang tua, Ayahanda Mistari dan Ibunda Hartatik, yang senantiasa mencurahkan kasih sayang dan limpahan doa dan ikhtiarnya, memotivasi, dan selalu membimbing saya.
- 2) Bapak dan Ibu Guru dari SDN 2 Sidorejo, SMPN 1 Purwoharjo, SMAN 1 Purwoharjo, sampai Perguruan Tinggi Negeri yaitu Pendidikan Biologi Universitas Jember yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat dan bimbingan dengan sepenuh hati.
- 3) Almamater Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang selalu saya banggakan.

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan.

Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah:5-6)¹



¹) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. Al Qur'an dan Terjemahannya. Semarang: PT. Kumudasmoro Grafindo.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sindi Ayu Astari

NIM : 140210103028

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Android Tentang Keanekaragaman Tumbuhan Dalam Ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo Untuk Pembelajaran Di SMA/MA” adalah benar hasil karya sendiri kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan 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 saya junjung tinggi.

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

Jember, 09 September 2019
Yang menyatakan,

Sindi Ayu Astari
NIM 140210103028

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI BERBASIS ANDROID TENTANG
KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN DALAM EKOSISTEM DI TAMAN
NASIONAL ALAS PURWO UNTUK PEMBELAJARAN DI SMA/MA**

Oleh

Sindi Ayu Astari

NIM 140210103028

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si

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

PERSETUJUAN

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI BERBASIS ANDROID TENTANG
KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN DALAM EKOSISTEM DI TAMAN
NASIONAL ALAS PURWO UNTUK PEMBELAJARAN DI SMA/MA**

SKRIPSI

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

Oleh:

Nama : Sindi Ayu Astari
NIM : 140210103028
Jurusan/Program : Pendidikan MIPA/ P. Biologi
Angkatan Tahun : 2014
Daerah Asal : Banyuwangi
Tempat Tanggal Lahir : Banyuwangi, 18 Januari 1997

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si.

NIP. 19640510 199002 1 001

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

NIP. 19880120 201212 1 001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Android Tentang Keanekaragaman Tumbuhan Dalam Ekosistem Di Taman Nasional Alas Purwo Untuk Pembelajaran Di SMA/MA” karya Sindi Ayu Astari telah diuji dan disahkan pada:

Hari :
Tanggal :
Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Ketua,

Anggota I,

Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si.

NIP. 19640510 199002 1 001

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

NIP. 19880120 201212 1 001

Anggota II,

Anggota III,

Prof. Dr. Suratno, M.Si.

NIP. 19670625 199203 1 003

Dra. Pujiastuti, M.Si

NIP. 19610222 198702 2 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

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

NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Android Tentang Keanekaragaman Tumbuhan Dalam Ekosistem Di Taman Nasional Alas Purwo Untuk Pembelajaran Di SMA/MA; Sindi Ayu Astari; 140210103028; 58 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Taman Nasional Alas Purwo merupakan kawasan hutan yang mempunyai berbagai macam tipe ekosistem yang tergolong utuh di Pulau Jawa. Ekosistem yang dimiliki mulai dari pantai (hutan pantai) sampai hutan hujan dataran rendah, hutan mangrove, hutan bambu, savana, dan hutan tanaman. Keanekaragaman jenis flora darat di kawasan Taman Nasional Alas Purwo termasuk tinggi. Diketahui lebih dari 700 jenis tumbuhan mulai dari tingkat tumbuhan bawah sampai tumbuhan tingkat pohon dari berbagai tipe/formasi vegetasi. Berdasarkan hasil wawancara peneliti, data tentang keanekaragaman tumbuhan di Taman Nasional Alas Purwo lebih banyak ada di dokumen kantor petugas saja dan sebagian petugas Taman Nasional Alas Purwo kurang begitu familiar dengan tumbuhan yang ada di Taman Nasional Alas Purwo, sehingga untuk mengakses informasi tentang keanekaragaman tumbuhan baik petugas maupun masyarakat masih terbatas.

Pada era revolusi industri 4.0 ini, perkembangan teknologi informasi sangat berkembang pesat antara lain pada bidang pendidikan, khususnya pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, pembelajaran di kelas harus disesuaikan dengan perkembangan sains dan teknologi serta tuntutan zaman. Tuntutan zaman juga mewajibkan anak-anak mengenal teknologi sejak dini dan tepat guna. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan siswa dan guru diketahui bahwa siswa merasa kurang tertarik pada kegiatan pembelajaran pokok bahasan ekosistem, selain itu media yang digunakan pada pokok bahasan Ekosistem adalah buku, modul, dan poster, sedangkan metode yang digunakan terdiri dari ceramah, diskusi, studi lapangan, dan eksperimen. Berdasarkan angket yang telah diisi oleh guru, diketahui bahwa metode yang paling sering digunakan oleh guru pada pokok bahasan Ekosistem adalah studi lapangan, kekurangan dari metode tersebut adalah terbatasnya waktu sehingga materi belum terselesaikan tetapi jam pembelajaran sudah habis. Guru

juga setuju jika dikembangkan media pembelajaran sistem informasi berbasis Android, karena guru ingin adanya media pembelajaran yang menyenangkan, mudah dipahami, dan dapat meningkatkan mutu siswa seiring dengan perkembangan teknologi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tahap pengembangan, validitas, kepraktisan dan efektifitas dari sistem informasi berbasis Android tentang keanekaragaman tumbuhan dalam ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo untuk pembelajaran di SMA/MA. Penelitian pengembangan ini menggunakan model 4-D (*four-D*) yang terdiri dari 4 tahap yaitu tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Uji validitas sistem informasi berbasis Android diperoleh dari hasil validasi dari validator ahli materi, ahli media, ahli pengembangan, ahli petugas Taman Nasional Alas Purwo, dan pengguna yaitu guru mata pelajaran Biologi kelas X di SMA N 1 Pakusari dan SMA N 1 Purwoharjo. Uji kepraktisan diperoleh dari hasil angket respon siswa dan respon guru. Efektifitas sistem informasi berbasis Android diperoleh dari hasil belajar siswa berupa nilai pre-test dan post-test yang diambil pada saat penelitian tindakan yang selanjutnya hasil tersebut dianalisis dengan menggunakan rumus *Normalized Gain*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa validitas sistem informasi berbasis Android oleh ahli materi sebesar 91,67% (sangat valid), ahli media sebesar 87,4% (sangat valid), ahli pengembangan 89,6% (sangat valid), ahli petugas Taman Nasional Alas Purwo sebesar 86,32% (sangat valid), pengguna 1 sebesar 94,79% (sangat valid), pengguna 2 sebesar 87,5% (sangat valid). Kepraktisan sistem informasi berbasis Android diperoleh dari angket respon siswa dan guru. Pada angket respon siswa diperoleh sebesar 88,25 % (sangat valid), sedangkan angket respon guru diperoleh sebesar 83,34% (sangat valid). Efektifitas sistem informasi berbasis Android menunjukkan rata-rata nilai rata-rata nilai *pre-test* di SMA N 1 Pakusari adalah 48,64 dan rata-rata nilai *post-test* terjadi peningkatan yaitu 82,09. Rata-rata nilai *pre-test* di SMA N 1 Purwoharjo adalah 53,32 dan rata-rata nilai *post-test* di SMA N 1 Purwoharjo terjadi peningkatan yaitu 85,55. Rata-rata nilai *Normalized Gain* di SMA N 1 Pakusari 0,65 dan di SMA N 1 Purwoharjo 0,69 yang termasuk dalam kategori sedang. Penggunaan sistem informasi berbasis Android

mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Sistem informasi berbasis Android tentang keanekaragaman tumbuhan dalam ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo untuk pembelajaran di SMA/MA dapat dijadikan sebagai alternatif sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran dan dijadikan sebagai suatu inovasi media pembelajaran yang menyenangkan, menarik perhatian siswa, dan mengikuti perkembangan teknologi, serta dapat digunakan sebagai referensi dalam penelitian selanjutnya untuk dikembangkan pada pokok bahasan yang berbeda-beda.



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulisan skripsi dengan judul “Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Android Tentang Keanekaragaman Tumbuhan Dalam Ekosistem Di Taman Nasional Alas Purwo Untuk Pembelajaran Di SMA/MA” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat penyelesaian pendidikan S1 pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

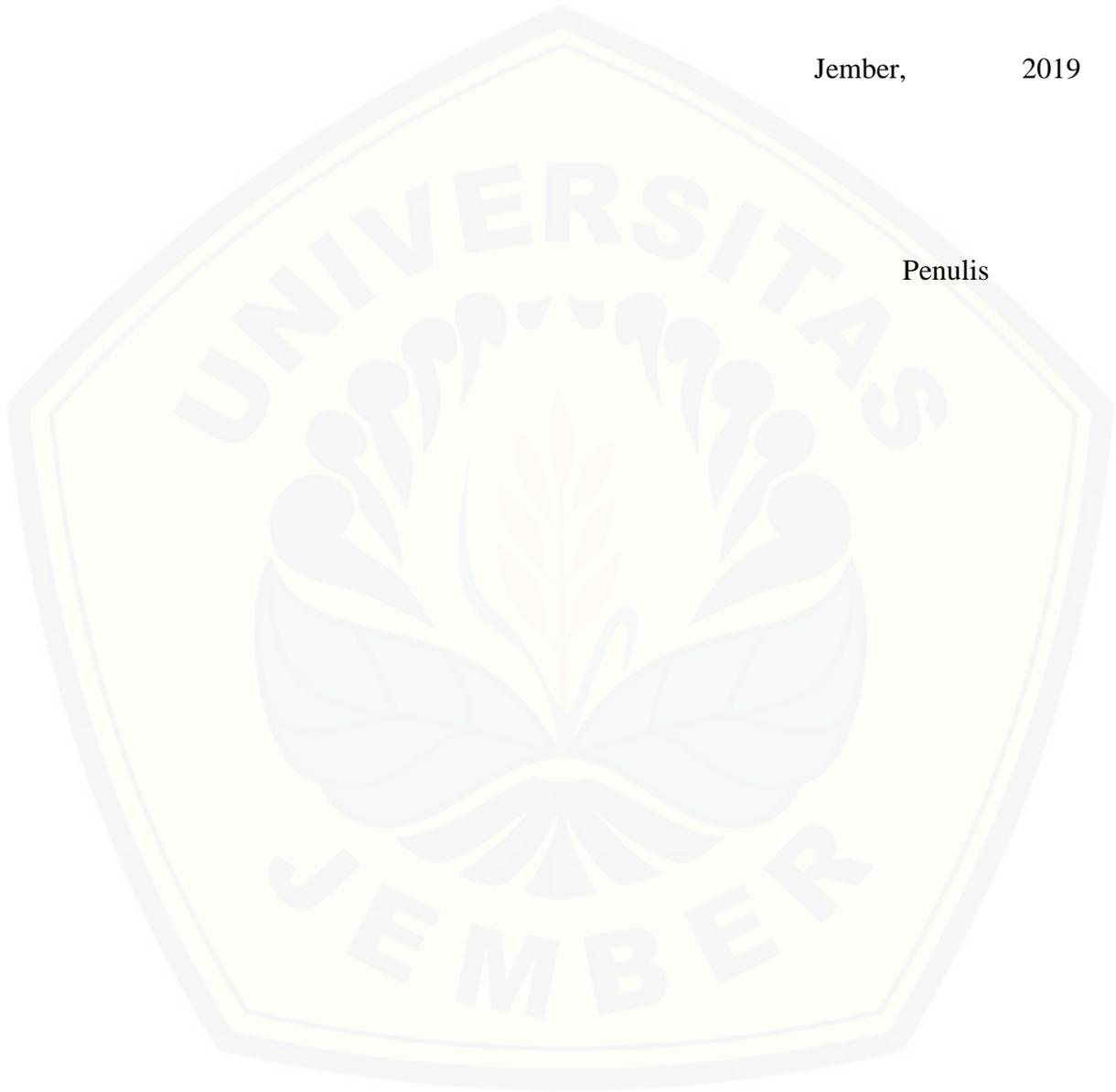
1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian;
3. Dr. Ir. Imam Mudakir, M. Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah tulus ikhlas meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam skripsi ini;
4. Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah tulus ikhlas meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam skripsi ini;
5. Prof. Dr. Suratno, M.Si., selaku Dosen Penguji Utama yang telah bersedia memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
6. Dra. Pujiastuti, M.Si., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah bersedia memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
7. Dr. Slamet Hariyadi, M.Si., dan Dra. Hari Sulistiyowati, M.Sc., Ph.D., yang sudah bersedia menjadi validator pengembangan sistem informasi berbasis Android yang telah dikembangkan oleh peneliti dan memberikan saran guna perbaikan produk hasil penelitian;
8. Balai Taman Nasional Alas Purwo yang telah banyak membantu dan berbagi ilmu selama penulis melakukan penelitian;

9. Semua pihak yang terkait, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

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

Jember, 2019

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Taman Nasional Alas Purwo	8
2.2 Keanekaragaman Vegetasi di Taman Nasional Alas Purwo	9
2.3 Pendidikan Konservasi	10
2.4 Pengembangan Media	11
2.5 Pembelajaran Biologi	12
2.6 Aplikasi Sistem Informasi Berbasis Android	13
2.6.1 Sistem Informasi	13
2.6.2 Mobile Learning	14
2.6.3 Smartphone	14

2.6.4 Sistem Operasi Android	15
2.7 Ekosistem.....	16
2.8 Uji Validitas	18
2.9 Uji Kepraktisan	19
2.10 Uji Efektivitas	20
2.11 Kerangka Berpikir.....	21
BAB 3. METODE PENELITIAN	22
3.1 Jenis Penelitian	22
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.3 Subjek Penelitian	22
3.3.1 Populasi.....	22
3.3.2 Sampel	22
3.4 Definisi Operasional, Variabel dan Pengukuran	23
3.5 Rancangan Penelitian.....	24
3.6 Metode Pengumpulan Data.....	26
3.7 Analisis Data.....	29
3.7.1 Analisis Data Hasil Validasi	29
3.7.2 Analisis Hasil Belajar (Ranah Kognitif).....	29
3.7.3 Analisis Respon Siswa dan Guru.....	30
3.8 Alur Penelitian	32
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Penelitian	33
4.1.1 Data dan Analisis Tahap Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Android Tentang Keanekaragaman Tumbuhan dalam Ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo.....	33
4.1.2 Data dan Analisis Uji Kepraktisan Sistem Informasi Berbasis Android Tentang Keanekaragaman Tumbuhan dalam Ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo	41
4.1.3 Data dan Analisis Uji Efektifitas Sistem Informasi Berbasis Android Tentang Keanekaragaman	

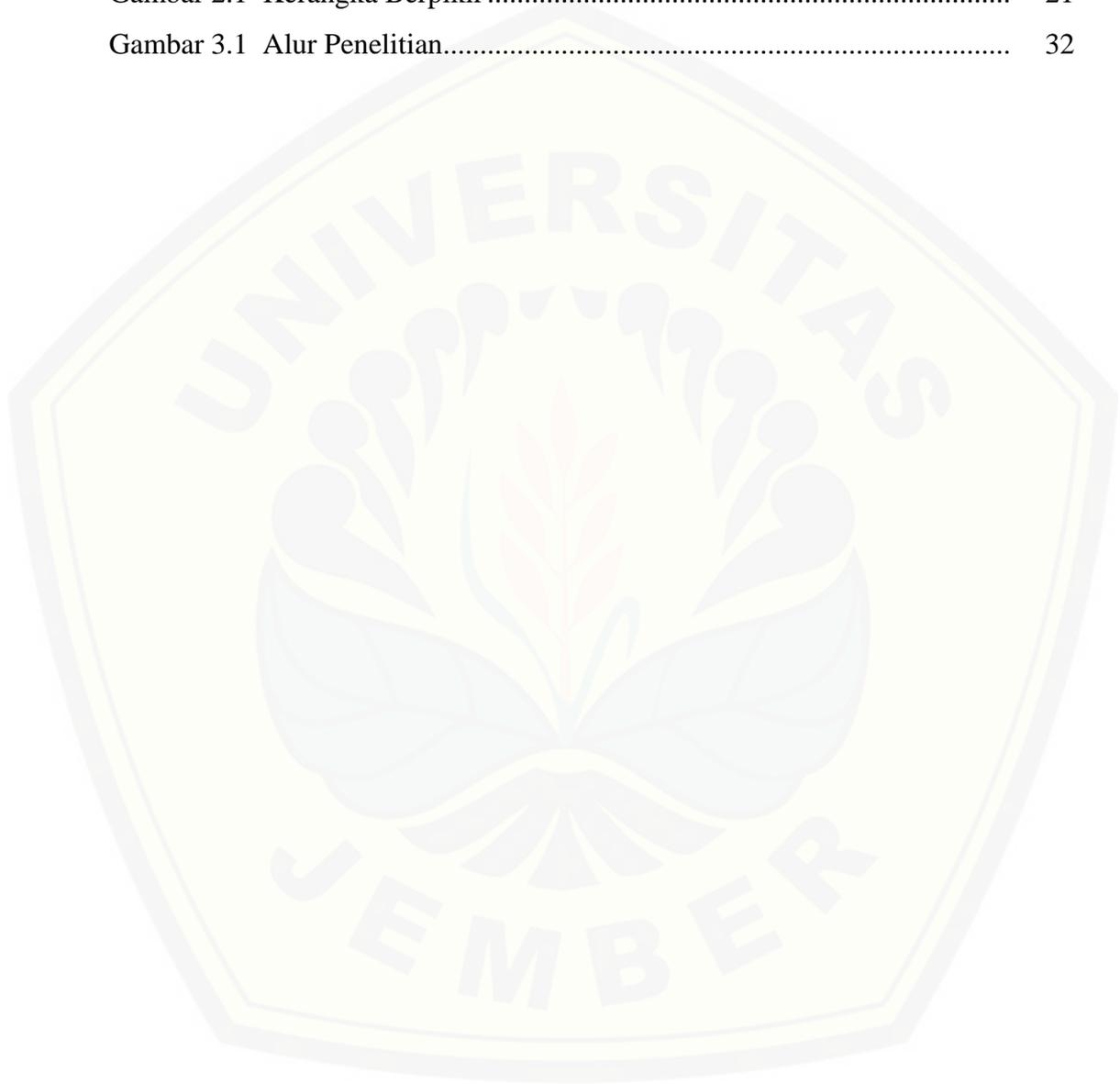
Tumbuhan dalam Ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo	42
4.2 Pembahasan.....	43
4.2.1 Tahap Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Android Tentang Keanekaragaman Tumbuhan dalam Ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo	43
4.2.2 Kepraktisan Sistem Informasi Berbasis Android Tentang Keanekaragaman Tumbuhan dalam Ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo	48
4.2.3 Efektifitas Sistem Informasi Berbasis Android Tentang Keanekaragaman Tumbuhan dalam Ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo	49
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Tabel Identifikasi Variabel, Parameter, dan Instrumen Penilaian.....	23
3.2 Tabel Kriteria Kualifikasi Produk.....	29
3.3 Tabel Kriteria <i>Normalized Gain</i>	30
3.4 Tabel Kriteria Hasil Respon Siswa	31
4.1 Tabel Hasil <i>Need Assesment</i> Siswa.....	34
4.2 Tabel Hasil <i>Need Assesment</i> Guru	35
4.3 Tabel Hasil Validasi Sistem Informasi Berbasis Android	38
4.4 Saran dan Komentar dari Validator.....	39
4.5 Hasil Revisi Sistem Informasi Berbasis Android.....	40
4.6 Hasil Angket Respon Siswa pada Uji Coba Skala Kecil	41
4.7 Hasil Angket Respon Siswa pada Uji Kepraktisan	41
4.8 Hasil Angket Respon Guru pada Uji Kepraktisan	42
4.9 Hasil Analisis Uji Efektifitas	42

DAFTAR GAMBAR

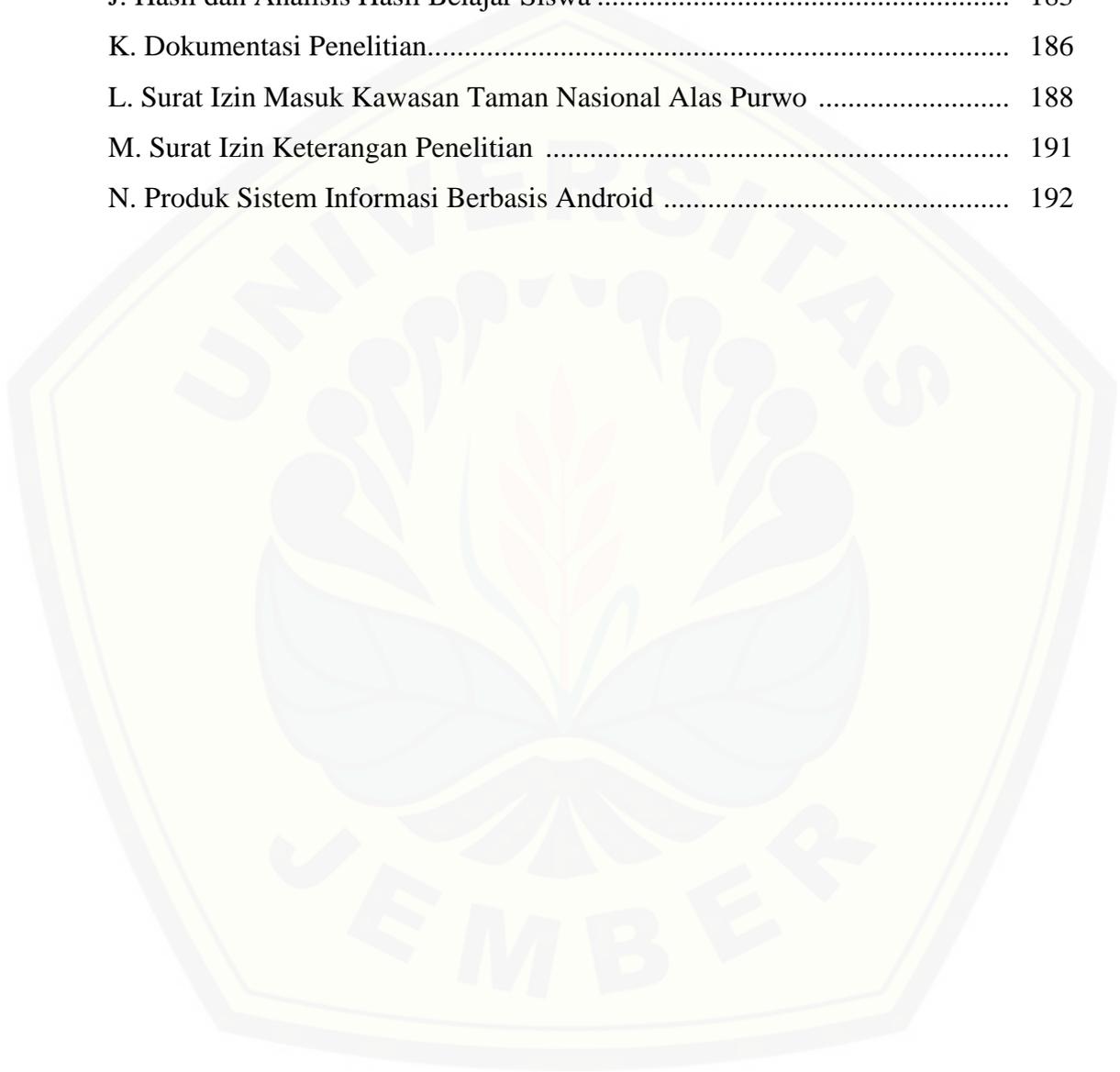
	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Berpikir.....	21
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	32



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matriks Penelitian	59
B. Analisis Kebutuhan	65
B.1 Angket Kebutuhan Guru	65
B.2 Angket Kebutuhan Siswa	80
C. Hasil Wawancara.....	89
D. Hasil Validasi Sistem Informasi Berbasis Android	92
D.1 Lembar Validasi oleh Ahli Materi.....	92
D.2 Lembar Validasi oleh Ahli Media	98
D.3 Lembar Validasi oleh Ahli Pengembangan.....	105
D.4 Lembar Validasi oleh Ahli Petugas Taman Nasional Alas Purwo.....	110
D.5 Lembar Validasi oleh Pengguna.....	115
E. Analisis Validasi Sistem Informasi Berbasis Android	123
E.1 Validasi oleh Ahli Materi.....	123
E.2 Validasi oleh Ahli Media	124
E.3 Validasi oleh Ahli Pengembangan.....	125
E.4 Validasi oleh Ahli Petugas Taman Nasional Alas Purwo.....	127
E.5 Validasi oleh Pengguna.....	128
E.6 Analisis Validitas Sistem Informasi Berbasis Android	130
F. Perangkat Pembelajaran.....	131
F.1 Silabus	131
F.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	135
F.3 Kisi-Kisi Soal <i>Pre-test/Post-test</i>	160
G. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran	166
G.1 Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	166
G.2 Lembar Validasi Soal	168
H. Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran	173
I. Angket Respon.....	175

I.1 Angket Respon Guru.....	176
I.2 Angket Respon Siswa	177
I.3 Analisis Angket Respon Guru.....	180
I.4 Analisis Angket Respon Siswa	181
J. Hasil dan Analisis Hasil Belajar Siswa	183
K. Dokumentasi Penelitian.....	186
L. Surat Izin Masuk Kawasan Taman Nasional Alas Purwo	188
M. Surat Izin Keterangan Penelitian	191
N. Produk Sistem Informasi Berbasis Android	192



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keanekaragaman hayati di Indonesia sangatlah beraneka ragam. Indonesia termasuk dalam 10 jajaran negara dengan biodiversitas tertinggi di dunia. Di Indonesia, tepatnya di Pulau Jawa memiliki Taman Nasional terbanyak bersama dengan Pulau Sumatra yang berjumlah sembilan Taman Nasional (Dephut, 2016).

Taman Nasional Alas Purwo (TNAP), sebagaimana diamanatkan dalam Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya mempunyai tiga fungsi pokok, yaitu (1) Perlindungan proses ekologis sistem penyangga kehidupan, (2) Pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya, dan (3) Pemanfaatan secara lestari sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya dalam bentuk penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, penunjang budidaya, dan pariwisata alam (BTNAP, 2012).

Menurut UU No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistemnya, taman nasional didefinisikan sebagai kawasan pelestarian alam (KPA), yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan sistem zonasi, dan dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata alam, dan rekreasi. Sesuai dengan manfaatnya sebagai tujuan penelitian, Taman Nasional Alas Purwo menjadi salah satu wahana penelitian bagi sejumlah kalangan, baik oleh peneliti instansi pemerintah, akademisi, maupun lembaga lainnya. Penelitian-penelitian yang dilakukan bagi pengelolaan merupakan masukan penting bagi pengelola taman nasional untuk mengungkap keanekaragaman hayati dan fenomena-fenomena alam yang ada untuk meningkatkan kualitas pengelolaan. Di sisi lain, penelitian tersebut dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan (BTNAP, 2012).

Salah satu fungsi optimal Taman Nasional adalah Pendidikan Konservasi atau Pendidikan Lingkungan dengan tujuan agar masyarakat lebih mengerti dan memahami tentang sumberdaya alam dan lingkungannya sehingga akan ikut

memiliki dan melestarikannya. Mackinnon dan Phillipps (1990) menyatakan bahwa cara untuk mempelajari konservasi konservasi yang paling penting adalah melihatnya langsung. Indonesia memiliki 37 Taman Nasional diharapkan berperan besar dalam memberikan pemahaman tentang Lingkungan Hidup kepada masyarakat. Berdasarkan fungsi di atas, sebagian taman nasional telah mulai aktif melaksanakan kegiatan Pendidikan Konservasi.

Taman Nasional Alas Purwo merupakan kawasan hutan yang mempunyai berbagai macam tipe ekosistem yang tergolong utuh di Pulau Jawa. Ekosistem yang dimiliki mulai dari pantai (hutan pantai) sampai hutan hujan dataran rendah, hutan mangrove, hutan bambu, savana, dan hutan tanaman. Keanekaragaman jenis flora darat di kawasan Taman Nasional Alas Purwo termasuk tinggi. Diketahui lebih dari 700 jenis tumbuhan mulai dari tingkat tumbuhan bawah sampai tumbuhan tingkat pohon dari berbagai tipe/formasi vegetasi (BTNAP, 2012).

Berdasarkan wawancara kepada salah satu petugas Taman Nasional Alas Purwo, informasi mengenai Taman Nasional Alas Purwo dapat diakses melalui web, brosur, leaflet, media sosial, atau dengan mengadakan pameran setiap satu tahun sekali, sedangkan untuk informasi mengenai keanekaragaman tumbuhan yang ada di Taman Nasional Alas Purwo tersebut kurang spesifik. Data tentang keanekaragaman tumbuhan di Taman Nasional Alas Purwo lebih banyak ada di dokumen kantor petugas saja dan sebagian petugas Taman Nasional Alas Purwo kurang begitu familiar dengan tumbuhan yang ada di Taman Nasional Alas Purwo, sehingga untuk mengakses informasi tentang keanekaragaman tumbuhan baik petugas maupun masyarakat masih terbatas.

Seiring perkembangan teknologi telah meningkat pesat terutama di bidang *Smartphone*, banyak masyarakat yang menggunakan *Smartphone* dalam kehidupan sehari-hari. Di antara banyak *Smartphone* yang beredar di masyarakat terdapat beberapa sistem operasi yang mendukung, yaitu Windows Mobile, Blackberry, Symbian, Iphone, Android, dan lain-lain. Android merupakan salah satu OS yang paling banyak digunakan oleh masyarakat. Android merupakan salah satu sistem operasi *Smartphone* yang sedang berkembang saat ini. Android mempunyai banyak keunggulan dibandingkan sistem operasi lain, dimana sistem operasinya dapat

diubah sesuai dengan keinginan sendiri dan banyak aplikasi komputer yang tersedia untuk *Smartphone* Android. Pemanfaatan kemampuan *Smartphone* untuk keperluan di berbagai bidang dikembangkan dengan aplikasi-aplikasi yang mampu mendukung dalam penggunaannya. Aplikasi-aplikasi *Smartphone* yang khusus digunakan sebagai media pembelajaran disebut dengan *mobile learning*. *Mobile learning* dapat didefinisikan sebagai suatu fasilitas atau layanan yang memberikan informasi elektronik secara umum kepada pembelajaran dan konten edukasional yang membantu pencapaian pengetahuan tanpa mempermasalahkan lokasi dan waktu (Lehner *et al*, 2001).

Keunggulan dari *Smartphone* adalah pengguna dalam mengakses dan mencari informasi sebagai sumber belajar hanya cukup dilakukan dalam satu sentuhan jari. Selain sebagai alat komunikasi *Smartphone* juga digunakan untuk pembelajaran. Hal ini merevolusi sistem pembelajaran sehingga pengguna bisa lebih memiliki wawasan yang luas, kreatif, dan *open-minded* serta memiliki pengalaman-pengalaman yang lebih baik terhadap informasi (Aribowo, 2015). Selain itu *Smartphone* mempunyai fleksibilitas yang tinggi, dikarenakan pembelajaran yang menggunakan *Smartphone* dapat dilakukan di mana saja, kapan saja, dan dapat diakses secara cepat oleh penggunanya (McQuiggan *et al*, 2015).

Pada era revolusi industri 4.0 ini, perkembangan teknologi informasi sangat berkembang pesat antara lain pada bidang pendidikan, khususnya pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, pembelajaran di kelas harus disesuaikan dengan perkembangan sains dan teknologi serta tuntutan zaman. Tuntutan zaman juga mewajibkan anak-anak mengenal teknologi sejak dini dan tepat guna. Dari segi edukasi, teknologi akan menjadi cara belajar baru yang lebih menyenangkan seperti pembelajaran menggunakan *Smartphone*. Penggunaan *Smartphone* juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Penelitian terhadap anak-anak sekolah di dunia yang diadakan UNESCO menunjukkan sebagian dari mereka menginginkan belajar dengan situasi yang menyenangkan (Supriadi, 1999).

Berdasarkan angket yang telah dibagikan pada beberapa siswa kelas X IPA di SMA N 1 Pakusari, SMA Muhammadiyah 3 Jember, dan SMA N 5 Jember, sekitar 60% siswa telah memiliki *handphone* sejak SD dan sekitar 46,7% siswa

waktu dalam keseharian lebih sering menggunakan *handphone* dibandingkan belajar. Sebagian besar siswa selalu membawa *handphone* ke sekolah, namun perangkat ini hanya digunakan untuk mendengarkan musik atau mengambil gambar, mencari informasi melalui web, dan berkomunikasi. Meskipun sekitar 46,7% siswa menyatakan bahwa *handphone* membantu dalam pembelajaran di sekolah, namun pemanfaatan *smartphone* yang nyata dalam dunia pendidikan masih kurang.

Spesifikasi sistem informasi yang dikembangkan yaitu suatu aplikasi yang di dalamnya dimuat jenis-jenis ekosistem yang ada di Taman Nasional Alas Purwo untuk mengeksplor keanekaragaman tumbuhan di dalam masing-masing ekosistem. Ekosistem yang terdapat di Taman Nasional Alas Purwo yaitu ekosistem hutan bambu, dataran rendah, mangrove, pantai, savana, dan hutan tanaman. yang dikembangkan terdiri dari identifikasi, deskripsi, dan manfaat. identifikasi adalah bagian yang berisikan foto dan klasifikasi dari tumbuhan tersebut. deskripsi adalah bagian yang berisikan informasi tentang tumbuhan tersebut, serta manfaat yang merupakan bagian berisikan tentang manfaat dari tumbuhan tersebut. Aplikasi ini dapat digunakan oleh petugas Taman Nasional Alas Purwo dan masyarakat untuk mengakses informasi mengenai keanekaragaman tumbuhan di Taman Nasional Alas Purwo, serta untuk siswa dapat digunakan untuk referensi materi dalam kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ikut mewujudkan salah satu fungsi dari Taman Nasional Alas Purwo sebagai pemanfaatan secara lestari sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya dalam bentuk penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, penunjang budidaya, dan pariwisata alam dengan cara mengembangkan suatu sistem informasi berbasis Android tentang keanekaragaman tumbuhan di Taman Nasional Alas Purwo. Sehingga diharapkan dengan adanya aplikasi ini dapat membantu menyediakan informasi lebih spesifik tentang keanekaragaman tumbuhan di Taman Nasional Alas Purwo baik untuk petugas Taman Nasional Alas Purwo, masyarakat umum, maupun untuk menunjang kegiatan pembelajaran di SMA/MA.

1.2 Rumusan Masalah

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

- a. Bagaimana tahap-tahap pengembangan sistem informasi berbasis android tentang keanekaragaman tumbuhan dalam ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo untuk pembelajaran di SMA/MA ?
- b. Bagaimana validitas sistem informasi berbasis android tentang keanekaragaman tumbuhan dalam ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo untuk pembelajaran di SMA/MA ?
- c. Bagaimana kepraktisan sistem informasi berbasis android tentang keanekaragaman tumbuhan dalam ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo untuk pembelajaran di SMA/MA ?
- d. Bagaimana efektivitas sistem informasi berbasis android tentang keanekaragaman tumbuhan dalam ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo untuk pembelajaran di SMA/MA ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari kerancuan dalam memahami penelitian ini, maka dibuat batasan masalah sebagai berikut:

- a. Aplikasi dikhususkan untuk *Smartphone* berbasis android.
- b. Model pengembangan yang digunakan adalah 4-D yang terdiri atas 4 tahap utama, yaitu tahap pendefinisian, tahap perancangan, tahap pengembangan, dan tahap penyebarluasan.
- c. Materi pembelajaran yang digunakan dalam penerapan aplikasi sistem informasi berbasis android yang dikembangkan adalah materi ekosistem.
- d. Sistem operasi android yang digunakan minimal versi 4.3 (*Jelly Beans*)

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu:

- a. Untuk mengetahui tahap-tahap pengembangan sistem informasi berbasis android tentang keanekaragaman tumbuhan dalam ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo untuk pembelajaran di SMA/MA.
- b. Untuk mengetahui validitas sistem informasi berbasis android tentang keanekaragaman tumbuhan dalam ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo untuk pembelajaran di SMA/MA.
- c. Untuk mengetahui kepraktisan penggunaan sistem informasi berbasis Android tentang keanekaragaman tumbuhan dalam ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo untuk Pembelajaran di SMA/MA.
- d. Untuk mengetahui efektivitas penggunaan sistem informasi berbasis Android tentang keanekaragaman tumbuhan dalam ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo untuk pembelajaran di SMA/MA.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk berbagai pihak, antara lain:

- a. Bagi peneliti, bisa menjadi pengalaman dan pengetahuan baru mengenai pengembangan sistem informasi berbasis Android sehingga kedepannya dapat dimanfaatkan untuk kepentingan lebih lanjut.
- b. Bagi pihak Taman Nasional Alas Purwo, bisa sebagai sarana dan media informasi atau promosi agar lebih dikenal luas oleh masyarakat.
- c. Bagi guru, siswa, dan instansi pendidikan, digunakan untuk meningkatkan pembelajaran yang tepat dan menciptakan suatu kegiatan pembelajaran yang menarik dan menyenangkan.
- d. Bagi masyarakat, dapat digunakan sebagai sumber informasi mengenai keanekaragaman tumbuhan dalam ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo.

- e. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai informasi, wacana, atau referensi untuk penelitian tentang keanekaragaman tumbuhan dalam ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taman Nasional Alas Purwo

Taman Nasional Alas Purwo sebagai salah satu Kawasan Pelestarian Alam yang terletak di ujung timur Pulau Jawa memiliki berbagai keanekaragaman hayati serta berbagai potensi jasa lingkungan dan wisata alam yang keberadaannya dapat dimanfaatkan bagi kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, budaya, pariwisata, dan rekreasi. Taman Nasional Alas Purwo adalah salah satu bentuk *protected area* yang ditetapkan sebagai tujuan perlindungan ekosistem dan pengembangan wisata, dikarenakan taman nasional merupakan salah satu bentuk konservasi, maka selain perlindungan ekosistem serta pemanfaatannya, hal lain yang harus dipegang dan senantiasa diingat sebagai misi pokok oleh pengelola taman nasional adalah pengelolaan *biodiversity* (keanekaragaman hayati) dan ekosistemnya (BTNAP, 2011).

Taman Nasional Alas Purwo yang ditetapkan berdasarkan SK Menteri Kehutanan No. 283/Kpts-11/1992 pada tanggal 26 Februari 1992 memiliki kawasan seluas 43.320 ha. Kawasan yang dikenal sebagai semenanjung Blambangan ini merupakan perwakilan tipe ekosistem hutan hujan dataran rendah di Jawa. Berdasarkan tipe ekosistemnya hutan di Taman Nasional Alas Purwo dapat dikelompokkan menjadi hutan bambu, hutan pantai, hutan bakau, hutan tanaman, hutan alam, dan padang penggembalaan (Hidayat, 2008).

Berdasarkan administratif pemerintahan Taman Nasional Alas Purwo terletak di Kecamatan Tegaldlimo dan Kecamatan Purwoharjo, Kabupaten Banyuwangi. Secara geografis kawasan ini terletak di ujung timur pulau Jawa wilayah pantai selatan antara 8° 26' 45"- 8° 47' 00" dan 114° 20' 16"- 114° 36' 00" BT. Selain potensi wisata alam dan sejarah, kawasan ini kaya akan flora dan fauna. Tercatat sedikitnya 584 jenis tumbuhan yang terdiri dari rumput, herba, semak, liana, dan pohon menghuni wilayah ini (Hidayat, 2008).

Secara umum kawasan Taman Nasional Alas Purwo memiliki topografi landai yang membentang dari ketinggian mulai dari 0-322 mdpl dengan puncak

tertinggi Gunung Lingga Manis. Areal curam berkembang pada batu gamping berumur Miosen-Pliosen yang terangkat ke permukaan karena ada interaksi antara Lempeng Samudera Hindia (*oceanic pate*) yang bertemu dengan Lempeng Eurasia (*continental plate*). Proses pengangkatan yang terjadi pada Pleistosen Tengah terus berlanjut dengan intensitas yang tidak selalu sama mengakibatkan daerah Semenanjung Blambangan terangkat pada ketinggian lebih dari 100 mdpl. Beberapa bagian puncak bukit karst terangkat sampai ketinggian 300 mdpl. Sejak terangkat ke permukaan, batu gamping mulai mengalami karstifikasi (BTNAP, 2012).

2.2 Keanekaragaman Vegetasi di Taman Nasional Alas Purwo

Vegetasi adalah kumpulan tumbuh-tumbuhan, biasanya terdiri dari beberapa jenis yang hidup bersama-sama pada suatu tempat. Dalam mekanisme kehidupan bersama tersebut terdapat interaksi yang erat, baik di antara sesama individu penyusun vegetasi tersebut ataupun dengan organisme lainnya sehingga merupakan suatu sistem yang hidup dan tumbuh serta dinamis (Marsono, 1997).

Sampai saat ini telah teridentifikasi sebanyak 214 jenis tumbuhan obat di Taman Nasional Alas Purwo, namun penelitian mengenai tumbuhan obat ini masih sedikit jumlahnya. Demikian pula dengan fungi, penelitian mengenai fungi masih sangat sedikit, sehingga informasi mengenai fungi di Taman Nasional Alas Purwo masih sangat kurang. Menurut data yang ada di Balai Taman Nasional Alas Purwo, terdapat 12 jenis fungi yang telah teridentifikasi (BTNAP, 2012).

Secara umum tipe hutan di kawasan hutan Taman Nasional Alas Purwo merupakan hutan hujan tropis dataran yang dipengaruhi oleh angin musim. Ciri-ciri hutan musim masih terlihat dengan adanya padang rumput, pohon gebang dan jenis tumbuhan yang menggugurkan daun dimusim kemarau. Secara keseluruhan, Taman Nasional Alas Purwo merupakan taman nasional yang memiliki formasi vegetasi yang lengkap, dimana hampir semua tipe formasi vegetasi dapat dijumpai di lokasi taman nasional. Formasi vegetasi yang dimiliki mulai dari pantai (hutan pantai) sampai hutan hujan tropika dataran rendah. Beberapa tipe formasi vegetasi penyusun Taman Nasional Alas Purwo yaitu formasi vegetasi hutan pantai, formasi

vegetasi hutan mangrove, formasi vegetasi hutan alam dataran rendah, formasi vegetasi hutan bambu, formasi savana, dan formasi hutan tanaman (BTNAP, 2011).

2.3 Pendidikan Konservasi

Pendidikan konservasi adalah program yang bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada banyak orang agar lebih sadar dan lebih perhatian dalam melestarikan lingkungan dan peduli melindungi dan memanfaatkan sumberdaya hayati secara bijaksana dan berkelanjutan. Melestarikan sumberdaya merupakan kebutuhan dan kewajiban bagi warga negara. Melalui pendidikan konservasi sejak dini dan dijalankan pada semua tingkat usia dan berbagai profesi, diharapkan sumberdaya alam kita akan lestari dan dapat dimanfaatkan dalam jangka panjang serta dapat dinikmati oleh generasi saat ini dan akan datang (Raja4, 2015).

Program pendidikan konservasi dapat diadakan dalam berbagai bentuk, termasuk melalui pendidikan formal dan non-formal. Pada sistem pendidikan formal, bentuk pendidikan konservasi dapat dirangkaikan dengan sistem pendidikan umum. Seperti mengintegrasikan pendidikan konservasi pada kurikulum pendidikan sekolah, pondok pesantren dan perguruan tinggi yang digunakan. Pembelajaran mata pelajaran dan matakuliah bisa menambah muatan konservasi dengan berbagai cara dan media yang ada. Sementara pendidikan konservasi secara non formal dapat dilakukan oleh lembaga-lembaga swadaya masyarakat atau instansi pemerintah yang terkait langsung dengan program konservasi. Materi pendidikan dapat berupa praktek konservasi, program konservasi, pelopor konservasi, kiat mengatasi banjir, tanah longsor, dan lain-lain. Pendidikan secara formal maupun nonformal harus mengandung nilai-nilai dalam empat pilar pendidikan yaitu, belajar untuk tahu, belajar untuk berbuat, belajar untuk memahami diri sendiri, dan belajar untuk hidup bersama dan saling menghargai atas dasar kesetaraan dan toleransi dalam masyarakat (Raja4, 2015).

Aspek-aspek yang perlu dipertimbangkan dalam pengembangan strategi pendidikan konservasi adalah aspek-aspek SDM selaku pelaksana pendidikan konservasi; SDM selaku peserta didik atau kelompok sasaran; materi, media, dan

metode pelaksanaan; pendanaa, dan kerjasama atau kemitraan (Sayektiningsih *et al*, 2008).

2.4 Pengembangan Media

Pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan untuk memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada atau menghasilkan teknologi baru (UU RI No. 18 Tahun 2002, Tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, Penerapan, Ilmu Pengetahuan dan Teknologi). Menurut Seels *et al* (1994: 38) pengembangan adalah proses penerjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik atau nyata. Sehingga menghasilkan produk yang semakin bermanfaat untuk meningkatkan kualitas produk sebagai upaya untuk menciptakan mutu produk yang lebih baik.

Kata media berasal dari bahasa Latin, yakni *medius* yang harfiahnya berarti ‘tengah’, ‘pengantar’, ‘perantara’. Dalam bahasa Arab, media disebut ‘wasail’ bentuk jama’ dari ‘wasilah’ yaitu sinonim *al-wasath* yang artinya juga ‘tengah’. Kata ‘tengah’ itu sendiri berarti berada di antara dua sisi, maka disebut juga sebagai ‘perantara’ (*wasilah*) atau yang mengantarai kedua sisi tersebut. Karena posisinya berada di tengah bisa juga disebut sebagai pengantar atau penghubung, yaitu yang mengantarkan atau menghubungkan atau menyalurkan sesuatu hal dari satu sisi ke sisi yang lain (Munadi, 2010). Sedangkan menurut Sadiman (2008) media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.

Media adalah alat yang berfungsi menyampaikan pesan. Media pembelajaran adalah bagian yang tidak terpisahkan dari proses belajar mengajar demi tercapainya tujuan pendidikan pada umumnya dan tujuan pembelajaran di sekolah pada khususnya (Lestari, 2017).

Penelitian pengembangan media termasuk jenis penelitian yang dikenal sebagai *Research and Development* (R&D) yang nantinya diartikan sebagai

penelitian dan pengembangan. Penelitian dan pengembangan mempunyai pengertian yang tertuju pada suatu proses untuk menghasilkan objek yang dapat dilihat ataupun di raba sehingga akan menghasilkan suatu produk dari penelitian dan pengembangan tersebut (Piyanto, 2009:6).

2.5 Pembelajaran Biologi

Belajar merupakan salah satu faktor yang memengaruhi dan berperan penting dalam pembentukan pribadi dan perilaku individu. Sebagian terbesar perkembangan individu berlangsung melalui kegiatan belajar. Belajar adalah suatu aktivitas yang dapat dilakukan secara psikologis maupun secara fisiologis. Aktivitas yang bersifat psikologis yaitu aktivitas yang merupakan proses mental, misalnya aktivitas berpikir, memahami, menyimpulkan, menyimak, menelaah, membandingkan, membedakan, mengungkapkan, dan menganalisis. Adapun aktivitas yang bersifat fisiologis yaitu aktivitas yang merupakan proses penerapan atau praktik, misalnya melakukan eksperimen atau percobaan, latihan, kegiatan praktik, membuat karya (produk), dan apresiasi (Rusman, 2017).

Pembelajaran merupakan suatu sistem, yang terdiri dari berbagai komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lain. Komponen tersebut, meliputi: tujuan, materi, metode, dan evaluasi. Keempat komponen pembelajaran tersebut harus diperhatikan oleh guru dalam memilih dan menentukan media, metode, strategi, dan pendekatan apa yang akan digunakan dalam kegiatan pembelajaran (Rusman, 2017).

Biologi adalah ilmu alam tentang makhluk hidup dengan kajian saintifik kehidupan (Campbell *et al*, 1999). Biologi sebagai salah satu bidang IPA menyediakan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses sains. Keterampilan proses ini meliputi keterampilan mengamati, mengajukan hipotesis, menggunakan alat dan bahan secara baik dan benar dengan selalu mempertimbangkan keamanan dan keselamatan kerja, mengajukan pertanyaan, menggolongkan dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil temuan secara lisan atau tertulis, menggali dan memilah informasi faktual yang relevan

untuk menguji gagasan-gagasan atau memecahkan masalah sehari-hari (BSNP, 2006).

Pembelajaran Biologi merupakan sains yang mengorganisasikan pikiran manusia didasarkan pada pengalaman, pemikiran, dan penyesuaian dengan lingkungan (Mulyasa, 2004:7). Pembelajaran Biologi di sekolah menengah diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar serta proses pengembangan lebih lanjut dalam penerapannya di kehidupan sehari-hari (Hamalik, 2010).

2.6 Sistem Informasi Berbasis Android

2.6.1 Sistem Informasi

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu. Selain itu sistem juga dapat didefinisikan sebagai suatu kesatuan yang terdiri atas dua atau lebih komponen atau subsistem yang saling berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan (Hardi dan Hardianto, 2015).

Sistem informasi berfungsi sebagai penyedia informasi yang berguna untuk keberlangsungan sebuah sistem (Kristanti dan Pamela, 2011). Jogiyanto (2003) mengatakan bahwa sistem informasi adalah suatu kumpulan sumber daya manusia atau alat yang terpadu serta modal yang bertanggung jawab untuk mengumpulkan data dan mengolah data demi menghasilkan suatu informasi yang berguna bagi seluruh tingkat operasi untuk kegiatan perencanaan, pelaksanaan, pekerjaan, pengendalian, dan pengambilan keputusan dalam sebuah organisasi. Sistem informasi sebagai suatu sistem didalam suatu organisasi yang merupakan kombinasi dari komponen yang berbeda yang saling mendukung seperti sumber daya manusia (SDM), fasilitas, teknologi, media untuk mencapai suatu tujuan yaitu menyediakan suatu dasar informasi untuk pengambilan keputusan yang baik di dalam organisasi (Jogiyanto, 2005).

2.6.2 *Mobile Learning*

Mobile learning adalah pembelajaran melalui teknologi *mobile wireless* yang memungkinkan setiap orang untuk mengakses informasi dan materi pembelajaran dari mana saja dan kapan saja, sehingga masyarakat mempunyai hak untuk mengakses materi dan informasi untuk meningkatkan kualitas hidup mereka terlepas dari mana mereka tinggal, status mereka, dan budaya mereka (Ally, 2009:1).

Mobile learning dalam konteks ini adalah kemampuan yang diberikan kepada seseorang untuk menggunakan teknologi jaringan mobile untuk mengakses informasi yang relevan atau menyimpan informasi baru tanpa terhambat oleh lokasi fisiknya (Woodill, 2010: 31).

2.6.3 *Smartphone*

Dari berbagai perangkat yang digunakan untuk *mobile learning* adalah *smartphone*. *Smartphone* berkembang saat telepon selular semakin kecil dan mempunyai lebih banyak kelebihan dan kegunaan yang baik. *Smartphone* biasanya mempunyai miniatur keyboard QWERTY atau keyboard virtual pada layar sentuh. *Smartphone* saat ini dipandang sebagai salah satu platform yang paling cocok digunakan untuk *mobile learning* (Woodill, 2010: 36).

Smartphone didefinisikan sebagai sebuah kelas baru pada teknologi telepon seluler yang mampu memfasilitasi akses data dan pemrosesan informasi dengan kemampuan komputasi secara signifikan. Selain memiliki fungsi tradisional yang terdapat pada telepon seluler seperti telepon dan sms, *smartphone* juga dilengkapi dengan manajemen informasi personal dan komunikasi ke beberapa media akses nirkabel (Zheing dan Lionel, 2006).

Belakangan ini platform *smartphone* memiliki variasi yang sangat banyak data dari De Tekno (2016) menyebutkan setidaknya ada 5 jenis operating system atau platform yang beredar di pasaran yaitu iOS untuk iPhone, Android untuk Android phone, Windows untuk Windows phone, Blackberry Os untuk Blackberry, dan Symbia Os untuk Nokia.

2.6.4 Sistem Operasi Android

Sistem operasi adalah program yang mengelola perangkat keras komputer dan menyediakan layanan umum untuk aplikasi atau perangkat lunak. Bisa dikatakan bahwa sistem operasi merupakan otak dari kegiatan yang dioperasikan oleh perangkat keras (Khahar, 2014). Android adalah sebuah *platform* pertama yang benar-benar terbuka dan komperhensif untuk perangkat *mobile*, semua perangkat lunak yang ada difungsikan menjalankan sebuah *device mobile* tanpa memikirkan kendala kepemilikan yang menghambat inovasi pada teknologi *mobile* (Meier, 2008). Menurut Mulyadi (2010), android merupakan subset perangkat lunak untuk perangkat *mobile* yang meliputi sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi ini yang dirilis oleh Google.

Istiyanto (2013) mengatakan bahwa terdapat beberapa faktor penyebab popularitas android yaitu :

- a. Faktor kecepatan
- b. Aspek produktivitas
- c. Kreatifitas desain
- d. Fleksibilitas dan keandalan

Kelebihan dari Android dibandingkan dengan *platform* lain adalah Android memiliki kemampuan *multitasking* yang lebih baik dari *platform* yang lain, harganya yang terjangkau, dari software dan hardware yang digunakan merupakan sistem operasi *open source* (Prabowo, 2014). *Platform open source* (terbuka) merupakan *platform* yang dapat di-*download* dan dimodifikasi dengan gratis oleh pengguna (Fling, 2009 dalam Pranasawi, 2015). Perkembangan pesat android dikarenakan android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Android juga tidak terkait hanya pada satu vendor *smartphone*, malah kebanyakan *smartphone* yang diminati oleh masyarakat berbasis android, beberapa *smartphone* berbasis android yaitu HT, Motorola, Samsung, LG, Huawei, Archos, dan lain-lain. Tidak hanya menjadi sistem dalam *smartphone*, tapi juga dalam sistem tablet PC (Oktaviyani, 2013). Karena itu Android menjadi lebih lebih berkembang dengan dukungan komunitas dan developer kreatif, sehingga *platform* Android menjadi

platform yang paling berkembang dan lebih maju dibandingkan dengan *platform smartphone* lainnya.

Kelemahan android menurut Zuliana dan Irwan (2013: 2), android selalu terhubung dengan internet, *smartphone* dengan sistem operasi android sangat memerlukan koneksi internet yang aktif, banyaknya iklan di atas maupun bawah aplikasi meskipun tidak berpengaruh kepada aplikasinya, namun mengganggu pengguna, dan tidak hemat daya baterai, sehingga aplikasi pada *smartphone* dengan sistem operasi android seringkali menghabiskan daya baterai.

2.7 Ekosistem

Ekosistem merupakan suatu hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya dalam suatu kesatuan fungsional yang artinya antara komponen yang satu dengan yang lainnya saling berinteraksi membentuk suatu sistem. Ekosistem terdiri dari dua komponen, yaitu komponen abiotik (tanah, air, sinar matahari, udara, suhu, kelembapan, angin, pH, iklim, topografi, garam mineral, arus air, dan ombak) dan komponen biotik (semua makhluk hidup yang terdapat pada suatu ekosistem). Suatu organisme pastinya membutuhkan kebutuhan yang diperoleh dari lingkungannya. Sehubungan dengan hal tersebut terjadilah interaksi timbal balik antara individu organisme dengan organisme lain atau dengan lingkungannya (Prawirahartono *et al*, 2012). Ekosistem terdiri dari beberapa macam antara lain, ekosistem hutan bambu, hutan dataran rendah, hutan mangrove, hutan pantai, hutan tanaman, dan savana.

Ekosistem hutan bambu memiliki penyebaran yang cukup luas karena formasi bambu mempunyai sebaran yang merata secara berkelompok, baik pada formasi hutan pantai maupun hutan hujan tropika dataran rendah. Beberapa contoh jenis bambu yang terdapat dalam ekosistem bambu antara lain, bambu ampel (*Bambusa vulgaris*), bambu wuluh (*Schizostachyum blumei*), bambu apus (*Gigantochloa apus*), bambu gesing (*Bambusa spinosa*), bambu jajang (*Gigantochloa nigrociliata*), bambu jalar (*Gigantochloa scadens*), bambu jawa (*Gigantochloa atter*), bambu ori (*Bambusa arundinacea*), pring manggong (*Bambusa jacobsii*).

Menurut Grant dan Scholes (2006), savana merupakan suatu lanskap yang ditandai dengan adanya lapisan rumput yang secara terus menerus berkembang dan lapisan berbeda lainnya berupa padatan perdu dan pohon. Savana merupakan hutan yang lebih menyerupai padang rumput. Hal ini pun membuat flora dan fauna yang hidup di hutan tersebut adalah flora dan fauna yang khas. Flora atau tumbuhan yang hidup di hutan savana ini antara lain adalah rumput, beberapa pohon seperti akasia dan juga pohon palem. Sebagian besar yang menutupi tanah yang ada pada hutan savana adalah rumput. Hal ini dikarenakan curah hujan yang cukup rendah pada kawasan savana menjadikan rumput adalah satu-satunya tanaman yang dapat tumbuh subur. Namun meski demikian, masih ada beberapa pohon yang tumbuh di tengah-tengah padang rumput tersebut. Pohon-pohon ini tumbuh tidak beraturan dan jumlahnya pun hanya beberapa.

Hutan dataran rendah merupakan hutan yang tumbuh di daerah dataran rendah dengan ketinggian 0-1200 mdpl. Hutan dataran rendah memiliki struktur vegetasi yang sangat kompleks dan beragam. Hutan ini seringkali dirujuk sebagai hutan hujan. Hutan dataran rendah merupakan habitat bagi pepohonan dari famili Dipeterocarpaceae. Sejumlah marga utama dari famili ini yang terdapat pada tipe hutan ini di antaranya *Anisoptera*, *Balanocarpus*, *Cotylelobium*, *Dipterocarpus*, *Drybalanops*, *Hopea*, *Parashorea*, *Upun*, *Vatica*, dan *Euphorbiaceae*.

Ekosistem pantai merupakan ekosistem yang ada di wilayah perbatasan antara air laut dan daratan, yang terdiri dari komponen biotik dan abiotik. Tumbuhan pada hutan pantai cukup beragam. Tumbuhan tersebut bergerombol membentuk unit-unit tertentu sesuai dengan habitatnya. Berdasarkan susunan vegetasinya, ekosistem hutan pantai dapat dibedakan menjadi 2, yaitu formasi Pres-Caprae dan formasi Baringtonia. Pada formasi Pres-Caprae, tumbuhan yang hidup pada formasi ini antara lain, *Vigna*, *Spinifex littoreus* (rumput angin), *Canavalia maritime*, *Euphorbia atoto*, *Pandanus tectorius* (pandan), *Crinum asiaticum* (bakung), dan *Scaevola frutescens* (babakoan). Sedangkan vegetasi yang dominan tumbuh pada formasi Baringtonia adalah pohon *Baringtonia* (butun), tumbuhan lainnya adalah *Callophylum inophyllum* (nyamplung), *Erythrina*, *Hernandia*, *Hibiscus tiliaceus* (waru laut), *Terminalia catapa* (ketapang).

Hutan tanaman merupakan hutan yang dibangun dengan teknik silvikultur dan ditanami jenis-jenis tanaman tertentu untuk tujuan pelestarian lingkungan dan menjadi suplai bahan baku industri. Hutan tanaman yang dikelola dan diusahakan dapat dibangun oleh suatu lembaga ataupun perorangan. Jenis pohon yang hidup dan dikembangkan pada hutan tanaman yaitu, meranti (*Shorea* sp.), jati (*Tectona grandis*), mahoni (*Swietenia* sp.), akasia (*Acacia mangium*), ekaliptus (*Eucalyptus* sp.), weru (*Albizia procera*), pilang (*Acacia leucophloa*), akor (*A. auriculiformis*), dan kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) (Kunarso dan Azwar, 2013).

Ekosistem mangrove dapat didefinisikan sebagai suatu ekosistem hutan yang ditumbuhi oleh berbagai jenis tanaman mangrove. Ekosistem mangrove memiliki ciri khusus dimana lantai hutannya digenangi oleh air dimana salinitas juga fluktuasi permukaan air tersebut sangat dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Kusmana, 2010). Flora yang ada di ekosistem mangrove dibagi menjadi 3 kelompok yaitu, flora mangrove mayor, mangrove minor, dan asosiasi hutan mangrove. Flora mangrove mayor atau tanaman mangrove sesungguhnya, adalah tanaman yang memperlihatkan kesetiaan pada habitat ekosistem mangrove. Flora tersebut memiliki kemampuan untuk membentuk tegakan yang murni serta dominan mencirikan susunan komunitas. Contoh flora yang masuk dalam kelompok ini adalah Kandelia, Rhizophora, Bruguiera, Avicennia, Ceriops, Lumnizera, Laguncularia, Sonneratia, dan Nypa. Flora mangrove minor merupakan tanaman mangrove yang tidak memiliki kemampuan untuk membentuk sebuah tegakan yang murni. Contoh flora yang hidup pada kelompok ini antara lain Excoecaria, Aegiceras, Aegialitis, Xylocarpus, Camptostemon, Heritiera, Pemphis, Scyphiphora, Osbornia, Acrostichum, dan Pelliciera. Sedangkan kelompok asosiasi hutan mangrove contoh flora yang hidup dalam kelompok ini adalah Calamus, Hibiscus, Cerbera, dan lain-lain.

2.8 Uji Validitas

Validitas berasal dari kata *validity* yang mempunyai arti sejauh mana ketepatan dari kecermatan suatu instrumen pengukur (tes) dalam melakukan fungsi ukurnya. Suatu tes dikatakan memiliki validitas yang tinggi apabila alat tersebut

menjalankan fungsi ukur secara tepat atau memberikan hasil ukur yang sesuai dengan maksud dilakukannya pengukuran tersebut. Artinya hasil ukur dari pengukuran tersebut merupakan besaran yang mencerminkan secara tepat fakta atau keadaan sesungguhnya dari apa yang diukur (Azwar, 1987).

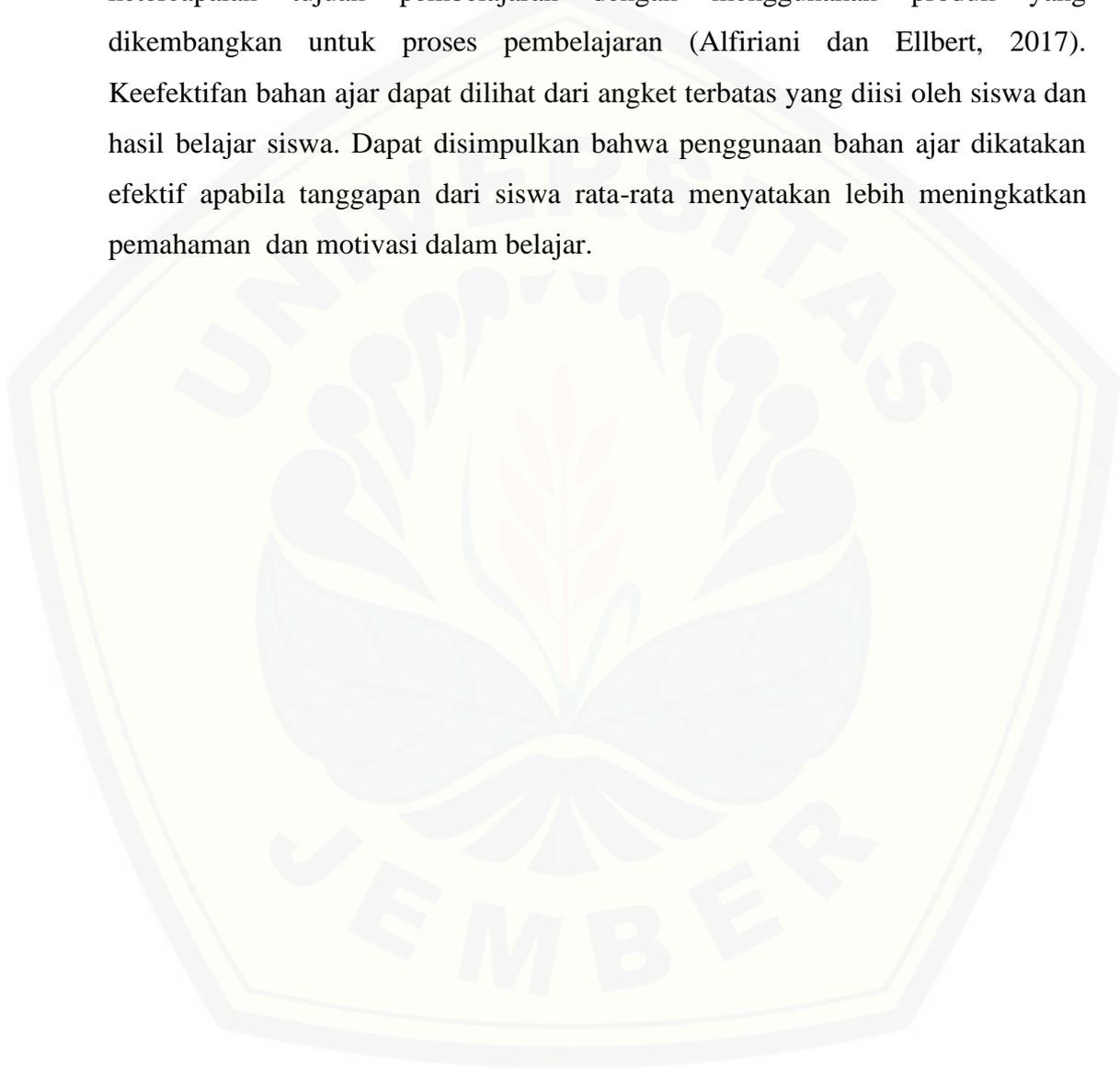
Konsep validitas dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu validitas isi (*content validity*), validitas konstruk (*construct validity*), dan validitas empiris atau validitas kriteria. Validitas isi yaitu untuk mengetahui seberapa jauh suatu tes mengukur tingkat permasalahan seberapa jauh suatu tes mengukur tingkat penguasaan terhadap isi atau konten tertentu yang seharusnya dikuasai sesuai dengan tujuan pengajaran. Validitas konstruk (*construct validity*) adalah validitas yang memperlakukan seberapa jauh butir-butir tes mampu mengukur apa yang benar-benar hendak diukur sesuai dengan konsep khusus atau definisi konseptual yang telah diterapkan. Validitas empiris sama dengan validitas kriteria yang berarti bahwa validitas ditentukan berdasarkan kriteria, baik itu kriteria internal ataupun kriteria eksternal. Validitas empiris diperoleh melalui hasil uji coba tes kepada responden yang setara dengan responden yang dievaluasi atau diteliti (Matondang, 2009).

2.9 Uji Kepraktisan

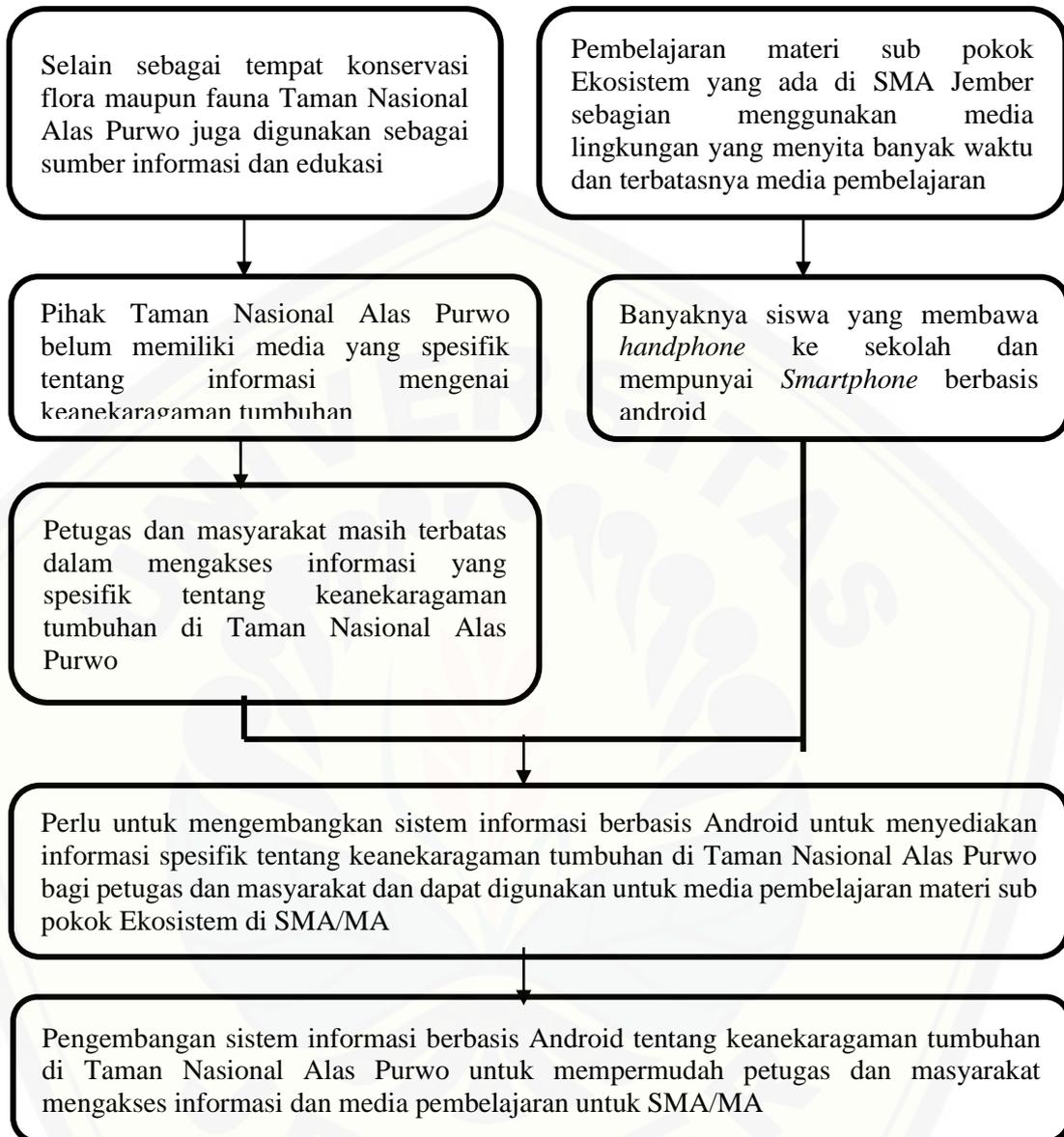
Kepraktisan berkaitan dengan kemudahan menggunakan bahan ajar oleh guru dan siswa. Tingkat kepraktisan dilihat dari apakah guru (dan pakar-pakar lainnya) mempertimbangkan bahwa materi mudah dapat digunakan oleh guru dan siswa. Berdasarkan pernyataan tersebut bisa ditarik kesimpulan bahwa kepraktisan bahan ajar interaktif dilihat dari bagaimana cara penggunaan bahan ajar interaktif dalam proses pembelajaran dan tingkat kemudahan dalam menggunakannya (Septiani *et al.*, 2013). Menurut Alfiriani dan Ellbert (2017) menyatakan bahwa kepraktisan mengacu pada kondisi media pembelajaran yang akan dikembangkan mudah digunakan oleh pengguna (guru dan siswa) sehingga pembelajaran yang dilakukan bermakna, menarik, menyenangkan, dan berguna bagi kehidupan siswa, serta meningkatkan kreativitas siswa dalam belajar.

2.10 Uji Efektivitas

Efektivitas merupakan uji kelayakan yang ada dalam penelitian pengembangan. Mengacu pada pengertian tersebut, efektifitas dilihat dari tercapainya tujuan pembelajaran sehingga uji efektifitas adalah uji untuk melihat ketercapaian tujuan pembelajaran dengan menggunakan produk yang dikembangkan untuk proses pembelajaran (Alfiriani dan Ellbert, 2017). Keefektifan bahan ajar dapat dilihat dari angket terbatas yang diisi oleh siswa dan hasil belajar siswa. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar dikatakan efektif apabila tanggapan dari siswa rata-rata menyatakan lebih meningkatkan pemahaman dan motivasi dalam belajar.



2.11 Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Development and Research*) dan produk yang akan dikembangkan pada penelitian ini berupa aplikasi *Smartphone* berbasis Android. Penelitian pengembangan pada penelitian ini mengacu pada model pengembangan 4-D (*four D model*). Pengembangan aplikasi ini terdiri dari 4 tahap, yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebarluasan (*disseminate*).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Pada penelitian ini, tempat pengambilan data sebagai bahan penyusun aplikasi sistem informasi berbasis Android adalah Taman Nasional Alas Purwo, menerapkan aplikasi dilakukan di SMA N 1 Pakusari, dan melakukan penyebarluasan secara terbatas di SMA N 1 Purwoharjo. Pertimbangan pemilihan tempat penelitian pengembangan dikedua SMA tersebut karena sekolah tersebut bersedia menjadi tempat penelitian pengembangan sistem informasi berbasis Android serta sebagian besar siswa memiliki *Smartphone* untuk mendukung berlangsungnya penelitian pengembangan ini. Pembuatan produk pengembangan dilakukan mulai 20 Februari dan penelitian uji coba sistem informasi berbasis Android dilaksanakan pada 7 Mei 2019 sampai dengan 14 Juni 2019.

3.3 Subjek Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi uji coba dalam penelitian ini yaitu siswa kelas X MIPA di SMA Negeri 1 Pakusari untuk penelitian utama dan siswa kelas X MIPA di SMA N 1 Purwoharjo untuk penyebarluasan terbatas.

3.3.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA 2 di SMA N 1 Pakusari sebagai sampel penelitian utama, dan siswa kelas X MIPA 6 di SMA N 1 Purwoharjo sebagai sampel penyebarluasan secara terbatas.

3.4 Definisi Operasional, Variabel, dan Pengukuran

Agar tidak terjadi kekeliruan penafsiran dalam penelitian ini, maka perlu adanya suatu definisi operasional sebagai berikut.

- a. Aplikasi sistem informasi adalah aplikasi yang dapat memberikan informasi dan sebagai referensi kepada seluruh pengguna *Smartphone* mengenai keanekaragaman tumbuhan di Taman Nasional Alas Purwo.
- b. Android adalah sebuah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat layar sentuh, *Smartphone*, dan komputer tablet.
- c. Taman Nasional Alas Purwo merupakan salah satu kawasan pelestarian alam yang terletak di ujung timur Pulau Jawa yang memiliki berbagai keanekaragaman hayati, potensi jasa lingkungan, dan wisata alam yang dimanfaatkan untuk kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan pendidikan, menunjang budidaya, budaya, dan pariwisata.
- d. Validitas merupakan tahapan mencari dan menentukan hal-hal yang masih harus ditingkatkan atau direvisi agar produk yang dihasilkan lebih efektif dan efisien.
- e. Kepraktisan merupakan tingkat kemudahan pada produk dalam hal mempersiapkan, menggunakan, menginterpretasi, ataupun dalam penyimpanan.
- f. Efektivitas merupakan tahapan untuk mengetahui tanggapan siswa dan guru dalam penggunaan produk serta untuk mengetahui sejauh mana tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Variabel dan parameter yang digunakan dalam penelitian pengembangan sistem informasi berbasis Android adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1 Identifikasi Variabel, Parameter, dan Instrumen Penilaian

Variabel	Sub Variabel	Parameter	Sumber Data
Pengembangan aplikasi berbasis Android	Substansi materi	Cakupan Materi	Lembar validasi ahli materi
		Akurasi Materi	
Pengembangan aplikasi berbasis Android	Desain pengembangan	Bahasa	Lembar validasi ahli aplikasi
		Kemudahan Navigasi	
		Artistik dan Estetik	
		Fungsi Keseluruhan	
		Cakupan Materi	

Kesesuaian konteks Taman Nasional Alas Purwo	Akurasi Materi Kelengkapan Penyajian	Lembar validasi ahli petugas Taman Nasional Alas Purwo
Efektivitas aplikasi berbasis Android	Hasil belajar kognitif siswa	Soal <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>
Kepraktisan aplikasi berbasis Android	Respon siswa terhadap aplikasi berbasis Android	Lembar angket respon siswa

3.5 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang dilakukan dalam penelitian pengembangan aplikasi sistem informasi berbasis Android ini adalah model pengembangan 4-D (*four-D model*). Prosedur pengembangan dalam penelitian ini terdiri dari 4 tahap yaitu: (1) *define* (pendefinisian), (2) *design* (perancangan), (3) *develop* (pengembangan), dan (4) *disseminate* (penyebaran).

1. Tahap Pendefinisian (*Define*), tahap ini merupakan tahapan yang digunakan sebagai tahap guna menetapkan serta mendefinisikan semua syarat dari suatu pembelajaran. Tahapan pendefinisian adalah sebagai berikut.
 - a) Analisis Siswa, tahap ini dilakukan dengan menelaah karakteristik siswa. Berdasarkan angket kebutuhan guru biologi kelas X di beberapa SMA di Jember, peneliti memperoleh informasi bahwa media yang digunakan untuk pembelajaran adalah media lingkungan, kendala dari media tersebut adalah terbatas pada waktu dan objek, sehingga waktu banyak digunakan untuk pengamatan lapang dan materi tidak terselesaikan. Hasil telaah digunakan untuk bahan pertimbangan dalam mengembangkan aplikasi sistem informasi berbasis android tentang keanekaragaman tumbuhan di Taman Nasional Alas Purwo yang meliputi kemampuan, latar belakang pengetahuan, dan perkembangan kognitif siswa.
 - b) Analisis Konsep dan Materi, tahap ini merupakan tahap menentukan isi dalam proses pembelajaran dengan merinci isi materi ajar dalam bentuk garis besar. Pada penelitian pengembangan ini, peneliti menggunakan materi pembelajaran sub pokok bahasan Ekosistem. Materi yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini termasuk ke dalam kompetensi inti 3.

Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inginnya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah dan Kompetensi Dasar 3.10 Menganalisis informasi/data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung di dalamnya.

- c) Analisis Tujuan Pembelajaran, analisis konsep dan materi yang dilakukan, akan menjadi acuan untuk menentukan tujuan pembelajaran yang digunakan dalam mengembangkan aplikasi sistem informasi berbasis android tentang keanekaragaman tumbuhan di Taman Nasional Alas Purwo. Adapun tujuan pembelajaran yang ingin dicapai melalui pengembangan aplikasi ini adalah: (1) peserta didik mampu memahami pengertian ekosistem, (2) peserta didik mampu mendeskripsikan ciri-ciri ekosistem, dan (3) peserta didik mampu mendeskripsikan komponen penyusun ekosistem.
 - d) Spesifikasi Aplikasi, sistem informasi berbasis Android yang akan dikembangkan terdiri dari beberapa fitur yaitu fitur identifikasi, deskripsi, dan manfaat. Fitur identifikasi adalah bagian yang berisikan foto dan klasifikasi dari tumbuhan tersebut. Fitur deskripsi adalah bagian yang berisikan informasi tentang tumbuhan tersebut, serta fitur manfaat yang merupakan bagian berisikan tentang manfaat dari tumbuhan tersebut. Aplikasi ini dapat digunakan oleh petugas Taman Nasional Alas Purwo dan masyarakat untuk mengakses informasi mengenai keanekaragaman tumbuhan di Taman Nasional Alas Purwo, serta untuk siswa dapat digunakan untuk referensi materi dalam kegiatan pembelajaran.
2. Tahap Perancangan (*design*), tahap ini merupakan tahap melakukan perencanaan mulai dari pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal dari sistem informasi berbasis Android yang akan dikembangkan.
- a) Pemilihan Media, tahap ini dilakukan dengan mengkaji format-format yang sudah ada dan juga pengadopsian dari sumber pustaka yang relevan atau

mendekati. Pemilihan media berupa aplikasi berbasis android dikarenakan media ini lebih menarik minat siswa karena menggunakan *Smartphone* yang biasanya hanya dimanfaatkan untuk alat komunikasi tetapi digunakan juga dalam membantu kegiatan pembelajaran.

- b) Pemilihan Format, tahap ini dilakukan dengan mengkaji format-format aplikasi yang sudah ada. Pemilihan format produk dan media dalam bentuk (1) *screen, lay out, typography, graphics, illustrations*, bahasa, dan suara; (2) *interspace design*, misalnya dalam bentuk pandangan atau interaksi, dan (3) *scenario* yaitu urutan pada *storyboard* aplikasi (Mustaji, 2012). Format dalam aplikasi ini menggunakan sistem identifikasi dan informasi mengenai keanekaragaman tumbuhan tersebut.
3. Tahap Pengembangan (*develop*), tahap ini bertujuan untuk menghasilkan produk yang telah direvisi berdasarkan masukan validator dan data yang diperoleh dari uji coba. Tahap pengembangan meliputi :
 - a) Validasi Ahli, tahap ini adalah tahap dari validasi terhadap aplikasi sistem informasi berbasis Android sebelum diujicobakan. Validasi dilakukan oleh validator (para ahli).
 - b) Uji Coba Skala Kecil, pada tahap uji coba ini aplikasi sistem informasi berbasis Android yang sudah divalidasi dan direvisi akan diuji coba terbatas dengan menggunakan 9 siswa kelas X di SMA N 1 Pakusari.
 4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap ini merupakan tahap penggunaan aplikasi sistem informasi berbasis Android yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas yaitu di kelas lain atau di sekolah lain.

3.6 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan wawancara, dokumentasi, validasi ahli, angket, dan tes.

a. Wawancara

Wawancara merupakan salah satu teknik perolehan data secara langsung. Wawancara merupakan proses interaksi atau komunikasi secara langsung antara

pewawancara dengan responden (Budiarto dan Anggraeni, 2001). Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data kualitatif. Wawancara pada penelitian ini dilakukan kepada salah satu petugas Taman Nasional Alas Purwo dengan menggunakan pedoman wawancara. Daftar wawancara meliputi sistem promosi Taman Nasional Alas Purwo, informasi tentang Taman Nasional Alas Purwo, keanekaragaman tumbuhan yang ada di Taman Nasional Alas Purwo, penelitian di Taman Nasional Alas Purwo dan produk apa saja yang dihasilkan dari penelitian yang telah dilakukan di Taman Nasional Alas Purwo.

b. Dokumentasi

Adapun sumber dokumentasi yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Daftar nama siswa kelas X tempat dilakukan penelitian tindakan.
- 2) Foto kegiatan siswa pada saat menggunakan aplikasi sistem informasi berbasis Android.
- 3) Foto tumbuhan yang ada di Taman Nasional Alas Purwo.
- 4) Informasi dari buku dan internet mengenai klasifikasi dan keterangan mengenai tumbuhan tersebut.

c. Validasi Ahli

Validasi dilakukan setelah aplikasi sistem informasi berbasis Android telah dikembangkan. Kegiatan validasi ahli ini menggunakan lembar validasi yang dapat digunakan untuk memperoleh kritik, saran, dan tanggapan terhadap kualitas aplikasi sistem informasi berbasis Android yang telah dikembangkan. Dalam tahapan ini, peneliti memberikan lembar validasi kepada validator sesuai bidang keahliannya. Validator dalam penelitian ini terdiri dari 2 dosen Universitas Jember sebagai ahli materi, ahli media, dan ahli pengembangan serta satu petugas Taman Nasional Alas Purwo sebagai validator ahli petugas Taman Nasional Alas Purwo. Data yang diperoleh kemudian akan dianalisis secara deskriptif dengan menelaah hasil dari validator yang selanjutnya digunakan untuk merevisi aplikasi sistem informasi berbasis Android yang dikembangkan.

Lembar validasi diberikan kepada validator untuk memberikan penilaian terhadap aplikasi sistem informasi berbasis android dengan memberikan penilaian

terhadap aplikasi sistem informasi berbasis android dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada baris dan kolom yang sesuai dengan kriteria; (1) tidak baik, (2) kurang baik, (3) baik, atau (4) sangat baik yang selanjutnya validator juga memberikan kritik, saran, serta tanggapan jika terdapat kekurangan pada kolom yang telah disediakan.

d. Angket

Angket digunakan untuk mendapatkan informasi secara tertulis. Adapun angket yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1) Angket Kebutuhan Guru

Angket ini digunakan untuk mendefinisikan dan menetapkan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran. Angket kebutuhan guru digunakan untuk mencari masalah dasar pada sub pokok bahasan ekosistem berdasarkan pengalaman guru saat mengajar. Kegiatan ini dilakukan dengan melakukan pembagian angket kepada guru Biologi kelas X.

2) Angket Respon Siswa

Angket respon siswa digunakan untuk memperoleh tanggapan siswa terhadap aplikasi sistem informasi berbasis android yang dikembangkan. Peneliti menggunakan hasil dari angket respon siswa untuk menentukan kepraktisan aplikasi sistem informasi berbasis android yang dikembangkan. Lembar angket ini diisi oleh siswa.

e. Tes

Pada penelitian ini menggunakan 2 jenis tes yaitu *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran aplikasi sistem informasi berbasis android. Peneliti menggunakan hasil *pre-test* dan *post-test* dalam menentukan efektivitas media pembelajaran aplikasi sistem informasi berbasis android.

3.7 Analisis Data

3.7.1 Analisis Data Hasil Validasi

Analisis data validasi berupa data kualitatif dilakukan secara deskriptif, yaitu mencakup data tanggapan, kritik, saran, dan masukan. Sedangkan data kuantitatif yang berasal dari penilaian validator dianalisis menggunakan persentase tingkat pencapaian dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Dengan:

P = Persentase nilai kevalidan (%)

n = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimum (Rohmad *et al*, 2013:2)

Kemudian nilai persentase hasil analisis menggunakan rumus tersebut digunakan sebagai kualifikasi kelayakan produk yang dikembangkan. Daftar kualifikasinya dapat dilihat di Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Kriteria Kualifikasi Produk

No.	Prosentase (%)	Keterangan	Tindak Lanjut
1.	80-100%	Sangat valid	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan
2.	60-79,99%	Valid	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, penambahan yang dilakukan tidak besar.
3.	40-59,99%	Kurang Valid	Merevisi dengan cara meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan produk untuk disempurnakan.
4.	19-39,99%	Tidak Valid	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk.

(Islami, 2016).

Apabila hasil yang diperoleh dari validasi mencapai skor $\geq 60\%$ maka aplikasi dapat lebih dikembangkan lebih lanjut dengan menambah sesuatu yang kurang dengan melakukan pertimbangan-pertimbangan tertentu (Pratiwi, 2014).

3.7.2 Analisis Hasil Belajar (Ranah Kognitif)

Analisis hasil belajar digunakan untuk mengetahui tingkat keefektivitasan aplikasi sistem informasi berbasis android yang dikembangkan. Hasil belajar

kognitif diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test*. Nilai *pre-test* dan *post-test* kemudian dianalisis dengan rumus *normalized gain* (g). Rumus *normalized gain* (g) menurut Meltzer (dalam Ilmi, 2014) adalah sebagai berikut.

$$\text{Normalized gain (g)} = \frac{(\text{Nilai post test} - \text{nilai pre test})}{(\text{Nilai maksimal} - \text{nilai pre test})}$$

Skala nilai yang digunakan pada data hasil perhitungan *normalized gain* (g) adalah sebagai berikut.

Tabel 3.3 Kriteria *Normalized Gain*

Skor	Kriteria
$0,70 \leq \text{normalized gain}$	Tinggi
$0,30 \leq \text{normalized gain}$	Sedang
$\text{normalized gain} \leq 0,30$	Rendah

3.7.3 Analisis Respon Siswa dan Guru

Analisis respon siswa dan guru digunakan untuk mengetahui tingkat kepraktisan aplikasi sistem informasi berbasis android tentang keanekaragaman tumbuhan di Taman Nasional Alas Purwo. Angket respon siswa dan guru diberikan setelah menyelesaikan seluruh kegiatan uji coba menggunakan media pembelajaran hasil dari pengembangan dalam penelitian ini. Persentase respon siswa dan guru dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Jumlah skor siswa/guru yang memilih

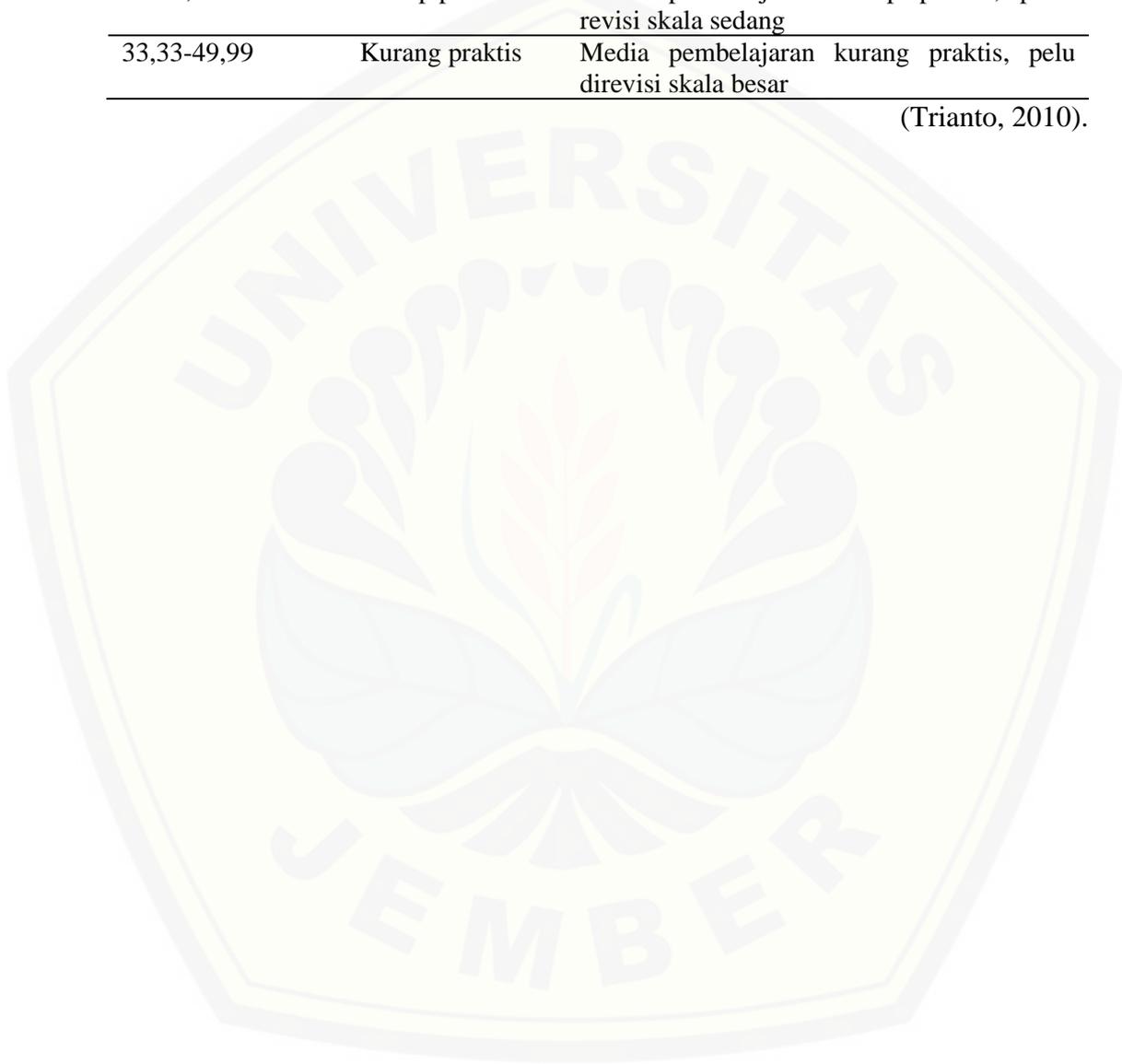
B = Jumlah skor maksimum

Selanjutnya dari hasil respon siswa dan guru akan diubah menjadi data kuantitatif deskriptif yang menggunakan kriteria penilaian sebagai berikut.

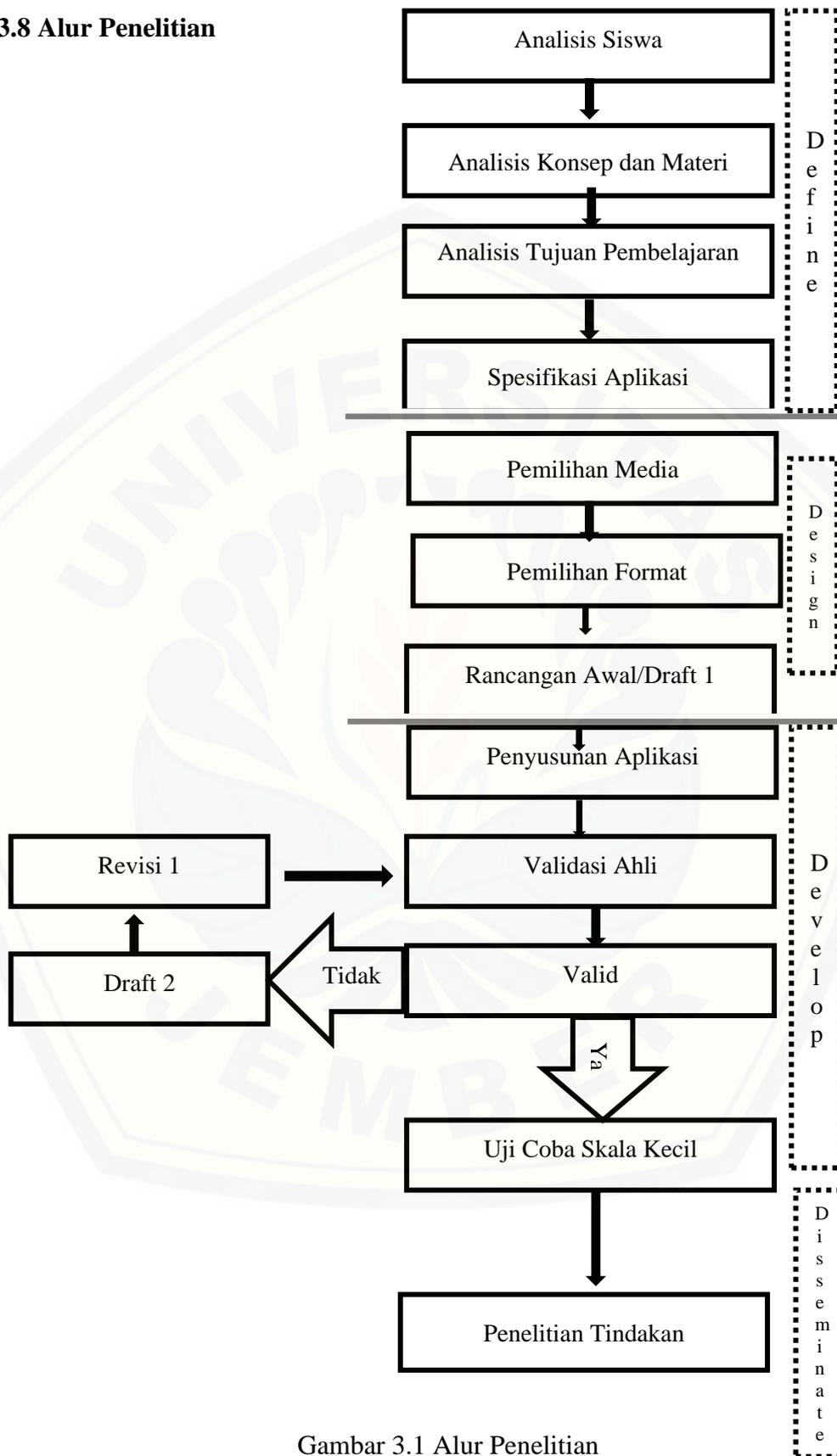
Tabel 3.4 Kriteria hasil respon siswa

Persentase	Kriteria	Keputusan
83,32-100	Sangat praktis	Media pembelajaran sangat praktis, tidak memerlukan revisi, media siap digunakan.
66,66-83,31	Praktis	Media pembelajaran praktis, memerlukan revisi skala kecil
50-66,65	Cukup praktis	Media pembelajaran cukup praktis, perlu revisi skala sedang
33,33-49,99	Kurang praktis	Media pembelajaran kurang praktis, perlu direvisi skala besar

(Trianto, 2010).



3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Tahap pengembangan sistem informasi berbasis Android tentang keanekaragaman tumbuhan dalam ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo menggunakan model pengembangan 4-D yang terdiri dari 4 tahap yaitu tahap pendefinisian (*define*) meliputi analisis siwa, analisis konsep dan materi, analisis tujuan pembelajaran, dan spesifikasi aplikasi. Tahap perancangan (*design*) meliputi pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal. Tahap pengembangan (*develop*) meliputi validasi ahli, uji coba skala kecil yang dilanjutkan dengan penelitian tindakan. Tahap penyebaran (*disseminate*) meliputi kegiatan penelitian tindakan yang dilakukan di sekolah yang berbeda.
- b. Validitas sistem informasi berbasis Android tentang keanekaragaman tumbuhan dalam ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo tergolong sangat valid dengan rata-rata persentase dari keseluruhan validator sebesar 89,55%.
- c. Kepraktisan sistem informasi berbasis Android tentang keanekaragaman tumbuhan dalam ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo tergolong sangat praktis dengan persentase 88,25% .
- d. Efektivitas pengembangan sistem informasi berbasis Android tentang keanekaragaman tumbuhan dalam ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo untuk pembelajaran di SMA/MA tergolong efektif dengan rata-rata nilai *pre-test* di SMA N 1 Pakusari adalah 48,64 dan rata-rata nilai *post-test* terjadi peningkatan yaitu 82,09. Rata-rata nilai *pre-test* di SMA N 1 Purwoharjo adalah 53,32 dan rata-rata nilai *post-test* di SMA N 1 Purwoharjo terjadi peningkatan yaitu 85,55. Rata-rata nilai *Normalized Gain* di SMA N 1 Pakusari 0,65 dan di SMA N 1 Purwoharjo 0,69 yang termasuk dalam kategori sedang.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi guru SMA, diharapkan sistem informasi berbasis Android tentang keanekaragaman tumbuhan dalam ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo untuk pembelajaran di SMA/MA dapat dijadikan sebagai alternatif sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran dan dijadikan sebagai suatu inovasi media pembelajaran yang menyenangkan, menarik perhatian siswa, dan mengikuti perkembangan teknologi.
- b. Bagi peneliti lain, sistem informasi berbasis Android tentang keanekaragaman tumbuhan dalam ekosistem di Taman Nasional Alas Purwo dapat digunakan sebagai referensi dalam penelitian selanjutnya untuk dikembangkan pada pokok bahasan yang berbeda-beda.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R. A. 2014. Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Index Card Match (ICM) dengan Media Gambar terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Biologi (Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Muncar Tahun Ajaran 2013/2014). Tidak diterbitkan. Skripsi: FKIP Universitas Jember.
- Alfiriani, A dan Ellbert, H. 2017. Kepraktisan dan Keefektifan Modul Pembelajaran Bilingual Berbasis Komputer. *Jurnal Kependidikan*. 1(1)
- Ally, M. 2009. *Mobile learning: Transforming the Delivery of Education and Training*. Quebec: AU Press.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Aribowo, E. 2015. Quizlet2: Penggunaan Aplikasi Smartphone untuk Siswa Dalam Mendukung Mobile Learning. *Seminar Nasional Pendidikan Bahasa Indonesia 1(1)*: 31-38.
- Ashyar. R. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi Jakarta.
- Azwar, S. 1987. *Sikap Manusia Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta: Liberty.
- Balai Taman Nasional Alas Purwo. 2011 *Buku Informasi Taman Nasional Alas Purwo* [Online]. tnalaspurwo.org [18 November 2017].
- Balai Taman Nasional Alas Purwo. 2012. *Alas Purwo National Park* [Online]. tnalaspurwo.org [22 Mei 2017].
- Balai Taman Nasional Alas Purwo. 2012. *Buku Informasi Penelitian* [Online]. tnalaspurwo.org [18 November 2017].
- BSNP. 2006. *Standart Isi*. Jakarta: Depdiknas.
- Budiarto, E dan D. Anggraeni. 2001. *Pengantar Epidemiologi*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Campbell, Jane B. Reece, Lisa A. Urry, Steven A. Wasserman, Peter V. Minorsky, dan Robert B. Jackson. 1999. *Bologi Edisi Kedelapan Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Daryanto. 2011. *Media Pembelajaran*. Bandung: Satu Nusa.

- De Tekno. 2016. *Jenis-Jenis Os Smarthphone* [Online]. <https://de-tekno.com/2016/03/jenis-jenis-os-smartphone/> [22 Mei 2017].
- Departemen Kehutanan (Dephut). 2016. *Taman Nasional Alas Purwo* [Online]. <http://www.dephut.go.id/> [22 Mei 2017].
- Grant, C.C., Scholes, M.C. 2006. *The Importance of Nutrient hot-spots in the Conservation and Management of Large Wild Mammalian Herbivores in semi-arid Savannas*. *Biology Conservation* 130, 426-437.
- Hamalik, O. 2010. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hardi, R dan Hardianto. 2015. Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Kerangka Pieces (Studi Kasus Perpustakaan Stitek Bontang). *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan* 1(3): 16.
- Hestari, S., E, Susantini, dan L. Lisdiana. 2016. Validitas, Kepraktisan, dan Efektifitas Media Pembelajaran Papan Magnetik pada Materi Mutasi Gen. *BioEdu*. 5(1). 7-13.
- Hidayat, S. 2008. Struktur, Komposisi, dan Status Tumbuhan Obat Di Kawasan hutan Taman Nasional Alas Purwo. *Jurnal Biologi* 12(1): 9-13.
- Hobri. 2010. *Metodologi Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Islami, I., Al. 2016. Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Berbasis Android Tentang Keanekaragaman Vegetasi Habitus Pohon Taman Nasional Baluran. Skripsi: Universitas Jember.
- Istiyanto, J. 2013. *Pemrograman Smartphone Menggunakan SDK Android dan Hacking Android*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Jogiyanto, H., M. 2003. *Sistem Teknologi Informasi. Pendekatan Terintegrasi: Konsep dasar, Teknologi, Aplikasi, Pengembangan dan Pengelolaan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Jogiyanto, H., M . 2005. *Pengenalan Komputer: Dasar Ilmu Komputer, Pemrograman, Sistem Informasi dan Intelegensi Buatan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Khahar, A., Asmara. 2014 *Pengembangan Media Pembelajaran Animasi Berbasis Android pada Materi Bunyi untuk Siswa SMA*. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Malang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Malang.

- Kristanti, T dan N. Pamela. 2011. Penerapan Knowledge Management System Berbasis Website CMS pada Divisi Produksi CV. Indotai Pratama Jaya. *Jurnal Sistem Informasi* 6(1): 88-99.
- Kunarso, Adi dan F. Azwar. 2013. Keragaman Jenis Tumbuhan Bawah Pada Berbagai Tegakan Hutan Tanaman di Benakat, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* (10) 2: 85-98.
- Kusmana, C. 2010. Kolaborasi Antara Masyarakat dan Pemerintah Daerah Dalam Pelestarian Hutan Mangrove. *Jurnal Fakultas Kehutanan IPB* 1(1): 22-30.
- Lehner, F., Nosekabel, H. And Lehmann, H. 2001. *Wireless E-Learning and Communication Environment: Welcome at he University of Regensburg* [Online]. <http://SunSite.Informatik.RWTH-Aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-61/paper2.pdf> [21 Mei 2017].
- Lestari, P. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Biologi “Atlas Invertebrata” Untuk Siswa Kelas X SMA Pawyatan Daha Kediri. *Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri*.
- Mackinnon, J dan K, Phillipps. 1990. *Burung-Burung di Jawa dan Bali*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Madeamin, I. 2012. *Model Pengembangan Four-D* [Online]. <http://www/ishaqmadeamin.com/2012/12/model-pengembangan-four-d.html> [28 Desember 2018]
- Madyo, E. 1985. *Dasar-Dasar Pendidikan*. Semarang: Effar Publishing.
- Marsono, D. 1997. *Diskripsi Vegetasi dan Tipe-Tipe Vegetasi Tropika*. Yogyakarta: Bagian Penerbitan yayasan Pembina Fakultas Kehutanan UGM.
- Matondang, Z. 2009. Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian. *Jurnal Tabularas PPS UNIMED*. 6(1).
- McQuiggan, S., L, Kosturko., J, McQuiggan, dan J, Sabourin. 2015. *Mobile Learning: A Handbook for Developers, Educators, and Learners*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Meier, R. 2008. *Profesional Android 2 Application Development*. London: Willey Publishing Inc.
- Muhafid, A., N, Ratna, dan A, Widyatmoko. 2013. Pengembangan Modul IPA Terpadu Berpendekatan Keterampilan Proses pada Tema Bunyi di SMA Kelas VII. *USEJ*. 2(1): 140-148.

- Mulyadi, A. 2010. *Membangun Aplikasi Android*. Yogyakarta: Multimedia Center Publishing.
- Mulyasa, E. 2004. *KBK: Konsep, Prinsip, dan Pengembangan*. Jakarta: Rosdakarya.
- Mumtahanah, N. 2014. Penggunaan Media Visual dalam Pembelajaran Pai *Al-Hikmah*. *Jurnal Studi Keislaman*. 4(1): 91-104.
- Munadi, Y. 2010. *Media Pembelajaran: Suatu Pendekatan Baru*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Mustaji. 2012. *Desain Pembelajaran dengan Model R2D2* [Online]. <http://pasca.tp.ac.id/site/desain-pembelajaran-dengan-model-r2d2>. [23 Mei 2018].
- Nana, S. 1989. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Penerbit Sinar Baru Bandung.
- Nisa, K., M, Wati, dan A, Mahardika. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Aplikasi *Autoplay* Media Studio pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis di SMA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*. 1(1).
- Oktaviyani, R. 2013. "Rancang Bangun Aplikasi Android untuk Menghitung Biaya Listrik Rumah Tangga". [online]. Skripsi. [06 Maret 2018].
- Piyanto, D. 2009. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Komputer. *INSANIA 14(1)*: 92-110.
- Prabowo, I.J.K.G. 2014. Pengembangan Sistem Mobile Journal Berbasis Android untuk Referensi Mahasiswa di Lingkungan Fakultas Ekonomi UNY. [online]. <http://artikel.dikti.go.id%2Findex.php%2FFPKMC%2Farticle%2Fdownload%2F122%F123&el=shJ5U9>. [06 Maret 2018].
- Pranasiwi, O. 2015. "Pengembangan Aplikasi Kunci Determinasi Berbasis Android Pokok Bahasan Mammalia di SMA/MA". Tidak diterbitkan. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Pratiwi, Diah. 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.
- Prawirahartono, Slamet, dan S, Hidayanti. 2012. *Sains Biologi*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Rizka, A dan Sofri. 2014. Model Project Base Learning Bermuatan Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis. Tesis. Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Semarang.
- Rusman. 2017. *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standa Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Raja4. 2015. Pendidikan Konservasi. *Jurnal Konservasi Biodiversitas* 4 (6).
- Rohmad, A., P, Suhandini., dan S, Sriyanto. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Eksplorasi, Elaborasi, dan Konfirmasi (EEK) serta Kebencanaan sebagai Bahan Ajar Mata Pelajaran Geografi SMA/MA di Kabupaten Rembang. *Jurnal Penelitian*. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Sadiman, A. 2008. *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Sayektiningsih, T., R, Meilani, dan H, Muntasib. 2008. Strategi Pengembangan Pendidikan Konservasi Pada Masyarakat Suku Tengger di Desa Enclave Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. *Media Konservasi* 13(1): 32-37.
- Seels., B, Barbara dan R, Richey. 1994. *Instructional Technology*. Washington DC: AECT.
- Septiani, A., Syakbaniah., dan M, Fatni. 2013. Pengembangan Bahan Ajar CD Interaktif Materi Suhu dan Kalor Berbentuk Powerpoint Materi Syhy dan Kalor Untuk Pembelajaran Fisika Kelas X SMA. *Jurnal Pillar Physics Education*. Vol. 2.
- Supriadi, D. 1999. Mengangkat Citra dan Martabat Guru. Yogyakarta: Adicipta Karya Nusa.
- Thiagarajan, S., D. S. Semmel dan M. I. Semmel. 1974. *Instructional Development for training Teachers of Expectional Children*. Minneapolis, Minnesota: Leadership Training Institute/Special Education, university of Minnesota.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inofativ-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Undang-Undang Ristek No. 18 Tahun 2002 Tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- Wahyudi., U, Muhayat., H, Wibawanto, dan W, Hardyanto. 2017. Pengembangan Media Edukatif Berbasis Augmented Reality untuk Desain Interor dan Eksterior. *Innovative Journal of Curriculum and Educatonal Technology* 6(2).

- Widia, H. 2014. Pengembangan Bahan Ajar IPA Biologi Berbasis Pendekatan Joyfull Learning pada Sub Pokok Bahasan Organisasi Kehidupan Kelas VII SMA dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa. Tidak diterbitkan. Skripsi. FKIP Universitas Jember.
- Woodill., G. 2010. *The Mobile Learning edge: Tools and Technologies for Developing Your Teams*. McGraw. Hill Professio.
- Zheing, P dan N, Lionel. 2006. *Smartphone & Next Generation Mobile Computing*. San Fransisco: Morgan Kaufman.
- Zuliana dan P, Irwan. 2013. Aplikasi Pusat Panggilan Tindakan Kriminal di Kota Medan Berbasis Android. *Jurnal IAIN Sumatera Utara Medan*.

