



**PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF GYMNOSPERMAE
BERBASIS ANDROID DENGAN MODEL
DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN
HASIL BELAJAR MATERI PLANTAE DI SMA**

Skripsi

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

oleh

Isna Rizqi Amalia

4401414018

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2020**

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

Pengembangan Media Interaktif *Gymnospermae* Berbasis Android dengan Model *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi *Plantae* di SMA disusun oleh

Nama : Isna Rizqi Amalia

NIM : 4401414018

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal 29 Januari 2020.

Panitia Ujian



Ketua



Dr. Sugianto, M.Si.
NIP. 196402191993031001

Sekretaris



Dr. dr. Nugrahaningsih WH., M.Kes
NIP. 196907091998032001

Ketua Penguji



Dr. Saiful Ridlo, M.Si.

NIP. 196604191991021002

Anggota Penguji/

Pembimbing I



Prof. Dr. Enni Suwarsi Rahayu, M. Si.

NIP. 196009161986012001

Anggota Penguji/

Pembimbing II



Drs. F. Putut Martin HB, M.Si.

NIP. 196103091998031002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Jawaban sebuah keberhasilan adalah terus belajar dan tak kenal putus asa.

PERSEMBAHAN

Untuk almamater Program Studi
Pendidikan Biologi Jurusan Biologi
FMIPA UNNES.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Interaktif *Gymnospermae* Berbasis Android dengan Model *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi *Plantae* di SMA”.

Gambaran umum skripsi ini yaitu tentang pengembangan sebuah media yang dapat membantu siswa dalam belajar pada materi *plantae* sub bab *Gymnospermae*. Media yang dikembangkan berupa media mobile learning berbasis android dengan memanfaatkan perkembangan teknologi *smartphone*. Penelitian ini dilakukan di SMA N 3 Demak. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya saran, bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi S1 di Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
3. Ketua Jurusan Biologi FMIPA UNNES yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan skripsi.
4. Prof. Dr. Enni Suwarsi Rahayu, M.Si. dan Drs. F. Putut Martin HB, M.Si. selaku dosen pembimbing yang penuh kesabaran dalam membimbing, memberi arahan, motivasi, dan nasihat.
5. Dr. Saiful Ridlo, M.Si. selaku dosen penguji utama yang telah memberikan arahan, nasihat dan masukan kepada penulis demi kesempurnaan penyusunan skripsi ini.
6. Dr. Sigit Saptono, M.Pd. dan Muhammad Abdullah, S.Si., M.Sc. selaku dosen yang telah bersedia menjadi validator media dan materi, serta telah memberikan kritik dan saran positif sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Drs. N. A. Sobri, M.Pd. Kepala SMA N 3 Demak dan para stafnya yang telah memberikan izin melaksanakan penelitian serta kemudahan administrasi selama proses penelitian.

8. Ir. Endang Respatiati selaku guru biologi yang telah memberikan bimbingan, membantu memberikan kesempatan dan kemudahan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian.
9. Siswa-siswi kelas XI MIPA 2 dan XI MIPA 3 SMA N 3 Demak yang telah membantu dan bekerjasama selama pelaksanaan penelitian.
10. Orang tuaku tercinta (Bapak Sarwono & Ibu Imlatul Fatonah) dan kakakku Sidik Raharjo selalu memberikan doa, dukungan, semangat, dan kasih sayang.
11. Teman-teman kos Wisma Kita yang memberikan dukungan dan semangat.
12. Teman-teman rombel 2 Pendidikan Biologi 2014 yang selalu memberi dukungan dan semangat.

Semoga amal baik mereka mendapatkan balasan dari Allah SWT. Proses penyusunan skripsi yang telah berakhir ini semoga menjadi berkah bagi penulis. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Semarang, 2020

Penulis

ABSTRAK

Amalia, Isna Rizqi. 2020. Pengembangan Media Interaktif *Gymnospermae* Berbasis Android dengan Model *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi *Plantae* di SMA. Skripsi, Jurusan Biologi, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Pertama Prof. Dr. Enni Suwarsi Rahayu, M.Si. dan Pembimbing Kedua Drs. F. Putut Martin HB, M.Si.

Kata kunci: Media Interaktif *Gymnospermae*, *Discovery Learning*, Hasil Belajar.

Materi *plantae* merupakan salah satu pokok bahasan pelajaran biologi kelas X. Kondisi di sekolah yang berada di dataran rendah menyebabkan keanekaragaman tumbuhan yang ada di lingkungan sekolah tidak begitu banyak dan tidak ada tumbuhan *Gymnospermae*. Pembelajaran masih dilakukan menggunakan metode ceramah berbantuan media *power point* serta buku pegangan guru dan siswa. Siswa kurang aktif dan kurang terlibat pada proses pembelajaran sehingga mempengaruhi hasil belajarnya. Tujuan penelitian ini mengembangkan media interaktif *Gymnospermae* berbasis android (MIGA) dengan model pembelajaran *discovery learning* pada materi *plantae* di SMA. Penelitian ini merupakan penelitian *research and development* (R&D) dengan tahapan pengumpulan data, desain produk, validasi produk, revisi produk, uji coba skala kecil, revisi produk, uji coba skala besar, revisi produk dan produk final. Hasil penilaian validasi MIGA oleh ahli materi mendapatkan skor sebesar 91,67% (sangat valid) dan oleh ahli media mendapatkan 100% (sangat valid). Keefektifan media yang dilihat dari hasil belajar siswa berdasarkan nilai *pre test* dan *post test* menunjukkan terjadi peningkatan pengetahuan dengan rata-rata N-gain sebesar 0,49 (sedang) dan ketuntasan klasikal siswa mencapai 100%. Selain itu MIGA dinyatakan sangat praktis berdasarkan penilaian respon guru sebesar 85,41% dan siswa sebesar 83,12%. Berdasarkan analisis hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa MIGA yang dikembangkan valid, efektif, dan praktis digunakan dalam proses pembelajaran.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB	
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Penegasan Istilah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	6
1.7 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	6
2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android.....	7
2.2 Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	9
2.3 Karakteristik Materi <i>Plantae</i>	11
2.4 Hasil Belajar	13
2.5 Kerangka Berpikir	15
3. METODE PENELITIAN	16
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	16
3.2 Jenis Penelitian	16
3.3 Prosedur Penelitian	16
3.4 Sumber Data dan Subyek Penelitian	22

3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	23
3.6 Teknik Analisis Data	25
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Penelitian	28
4.2 Pembahasan	34
5. PENUTUP	43
5.1 Simpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Deskripsi Keterampilan Abstrak sebagai Sasaran Penilaian.....	14
3.1 Hasil Penilaian Media oleh Guru Biologi (Skala Kecil).....	20
3.2 Hasil Penelitian Media oleh Siswa (Skala Kecil)	21
3.3 Teknik Pengumpulan Data	24
3.4 Pedoman Penilaian Kevalidan Media	25
3.5 Pedoman Penilaian Kepraktisan Media	27
4.1 Hasil Penilaian Kelayakan Media oleh Ahli Media	28
4.2 Saran dan Perbaikan Media oleh Ahli Media	29
4.3 Hasil Penilaian Kelayakan Media oleh Ahli Materi	30
4.4 Saran dan Perbaikan Media oleh Ahli Materi	30
4.5 Hasil <i>Pre-test</i> , <i>Post-test</i> dan N-gain	31
4.6 Rekapitulasi Nilai Ketuntasan Klasikal Siswa.....	32
4.7 Hasil Respon Guru terhadap Media (Skala Besar)	33
4.8 Hasil Respon Siswa terhadap Media (Skala Besar)	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka berfikir	15
3.1 Langkah-langkah Penelitian <i>Research and Development</i>	17
3.2 Desain Eksperimen	22
4.1 Revisi Perbaikan Soal	29
4.2 Revisi Kesalahan Penulisan	30
4.3 Revisi Penyusunan materi	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi validasi materi	51
2. Hasil validasi oleh ahli materi	52
3. Kisi-kisi validasi media	55
4. Hasil validasi oleh ahli media	56
5. Respon Guru terhadap media (skala kecil)	59
6. Kisi-kisi angket respon (skala kecil)	61
7. Penilaian siswa terhadap media (skala kecil)	62
8. Rekap penilaian media oleh siswa (skala kecil)	64
9. Silabus Pembelajaran	65
10. RPP	66
11. Kisi-kisi soal <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	78
12. Soal <i>pretest-posttest</i>	80
13. Rekapitulasi ketuntasan nilai <i>pre test</i> dan <i>post test</i>	83
14. Rekap hasil perhitungan N-gain	84
15. Lembar jawab <i>pre test</i> dan <i>post test</i> siswa	86
16. Rubrik penilaian lembar diskusi siswa	87
17. Lembar soal tugas laporan	88
18. Hasil laporan siswa	89
19. Hasil nilai laporan siswa	90
20. Kisi-kisi angket tanggapan guru (skala besar)	91
21. Penilaian tanggapan guru (skala besar)	92
22. Kisi-kisi angket tanggapan siswa (skala besar)	94
23. Penilaian tanggapan siswa (skala besar)	95
24. Rekap penilaian media oleh siswa (skala besar)	97
25. <i>Flowchart</i> aplikasi	99
26. Garis besar isi media	100
27. Jabaran Materi Aplikasi	102
28. Panduan penggunaan media	120
29. Tampilan aplikasi <i>Gymnospermae</i>	122
30. Surat keputusan dosen pembimbing	125

31. Surat izin penelitian	126
32. Surat selesai penelitian	127
33. Dokumentasi kegiatan penelitian	128

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran biologi yang ideal pada dasarnya memiliki karakteristik keilmuan biologi sebagai sains yaitu meliputi objek dan permasalahan. Selain itu pembelajaran biologi hendaknya berorientasi pada siswa (*student centered*). Siswa akan berusaha membangun pengetahuan yang telah didapatkan dan terlibat aktif dalam mencari informasi. Pembelajaran biologi pada Kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik yang merupakan proses pembelajaran yang dirancang agar siswa secara aktif mengembangkan konsep, hukum serta prinsip melalui tahapan 5M yaitu mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan (Kemendikbud, 2013).

Materi *plantae* merupakan salah satu pokok bahasan pelajaran biologi kelas X pada semester dua. Kompetensi Dasar yang harus dicapai pada materi *plantae* terdiri atas KD 3.8 yaitu mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan ciri-ciri umum, serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan dan 4.8 yaitu menyajikan laporan hasil pengamatan dan analisis fenetik dan filogenetik tumbuhan serta peranannya dalam kehidupan. Pada materi tersebut siswa dituntut supaya mampu menerapkan klasifikasi untuk menggolongkan berbagai jenis tumbuhan biji, baik tumbuhan biji terbuka maupun tertutup, mengetahui ciri – ciri, dan manfaat tumbuhan yang ada di lingkungan sekitar. Hal ini yang terkadang menjadi kendala saat guru mengajar di kelas karena objek kajian yang terkadang tidak dapat dihadirkan di dalam kelas menyebabkan rendahnya ketuntasan klasikal pada hasil belajar siswa.

Untuk mencapai hal tersebut perlu dilakukan kegiatan pengamatan langsung terhadap organ-organ tumbuhan. Salah satu sub devisio tumbuhan berbiji adalah *Gymnospermae*. Tumbuhan biji khususnya pada *Gymnospermae* umumnya ditemukan di daerah pegunungan. Oleh karena itu proses pembelajaran pada topik *Gymnospermae* memerlukan tumbuhan-tumbuhan yang tergolong dalam sub devisio tersebut sebagai sumber belajar. Hal ini tidak dapat terjadi di SMA Negeri 3 Demak. Lokasinya yang berada di dataran rendah menyebabkan keanekaragaman

tumbuhan yang ada di lingkungan sekolah tidak begitu banyak. Tumbuhan yang terdapat di dalam lingkungan sekolah meliputi mangga, belimbing, dan tanaman berbunga lainnya. Berdasarkan fakta-fakta diatas dapat dikatakan bahwa tidak ada tumbuhan *Gymnospermae*. Hasil observasi dengan guru biologi di SMAN 3 Demak diketahui bahwa dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah sudah menggunakan kurikulum 2013. Namun, proses pembelajaran biologi yang berlangsung belum sesuai dengan kurikulum 2013. Proses pembelajaran dilakukan menggunakan metode ceramah dengan berbantuan media *power point* serta buku pegangan guru dan siswa. Metode ceramah tidak memberikan stimulus bagi siswa untuk memahami dan menemukan sendiri konsep materi yang dipelajari. Hal tersebut mengakibatkan kurangnya aktivitas siswa di dalam kelas pada proses pembelajaran berlangsung sehingga mempengaruhi hasil belajarnya. Proses pembelajaran menjadi pasif dan monoton karena siswa hanya mendengarkan penjelasan dari guru. Oleh sebab itu perlu adanya optimalisasi yang dilakukan oleh guru untuk menciptakan pembelajaran yang efektif dan efisien. Salah satunya yaitu dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*. *Discovery learning* merupakan model pembelajaran dimana siswa dibimbing untuk menemukan serta menyelidiki sendiri tentang suatu konsep sehingga pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki siswa bukan hasil mengingat melainkan dari hasil temuan siswa sendiri. Dalam model pembelajaran ini guru berperan sebagai fasilitator. Kemdikbud (2013) menyatakan bahwa model pembelajaran *discovery learning* merupakan satu komponen penting di dalam pendekatan konstruktivisme sehingga model pembelajaran ini tepat digunakan dalam pembelajaran.

Seiring berkembangnya penggunaan teori konstruktivisme serta kemajuan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran, menuntut perubahan peran dan cara guru dalam menyampaikan materi pelajaran. Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi diharapkan dapat dimanfaatkan guru untuk meningkatkan kualitas serta efisiensi pembelajaran yang dilakukan. Salah satunya yaitu pemanfaatan *Information and Communication Technology (ICT)*. Penggunaan *smartphone* semakin lama semakin banyak, khususnya *smartphone* yang memiliki sistem operasi android karena mempunyai kelebihan yang multifungsi sehingga menarik minat banyak orang untuk menggunakannya. Sebanyak 87% siswa sudah

menggunakan *smartphone* sedangkan sisanya sebanyak 13% dari total responden masih menggunakan *handphone* dengan fitur sederhana untuk menelepon dan SMS (Fauzi, 2015). Saat ini perkembangan siswa umumnya dalam belajar sudah memanfaatkan banyak sumber informasi. Contohnya adalah internet yang dapat diakses melalui *smartphone*, tablet, laptop, komputer yang terhubung dengan jaringan internet (Noviar, 2016). Di dalam *smartphone* yang menggunakan sistem operasi android terdapat banyak aplikasi yang dengan mudah dapat diunduh atau dibeli, sehingga informasi dapat dengan mudah digunakan (Fauziah, 2017).

Telepon pintar atau sering disebut dengan *smartphone* merupakan generasi terbaru *handphone* yang memungkinkan pengguna (*user*) untuk melakukan berbagai aktivitas secara *mobile*. Salah satu contoh aktivitas yang dapat dilakukan adalah mencari informasi dan tambahan pengetahuan melalui media interaktif *smartphone* sebagai *mobile learning* (Aripurnamayana, 2011). Menurut Hanafi & Samsudin (2012) *mobile learning* mampu memberikan kemudahan bagi siswa untuk mengunduh materi-materi yang diajarkan, selain itu juga siswa dapat membagikannya melalui *bluetooth*. Pengembangan *mobile learning* berbasis *smartphone* android dapat meningkatkan minat belajar siswa (Alfiana, 2013).

Perpaduan antara model *discovery learning* dengan media interaktif aplikasi *Gymnospermae* berbasis android pada materi *plantaes* memiliki keunggulan yaitu penyampaian materi dilakukan melalui proses pengalaman langsung yang dapat menarik perhatian siswa dalam menemukan pembentukan konsep-konsep yang bermakna serta memberikan kesempatan bagi siswa untuk terlibat langsung dalam proses pembelajaran. Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Martini (2016) menyatakan bahwa model *discovery learning* dengan gaya belajar VAK (Visual, Auditori, Kinestetik) berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotor siswa pada materi invertebrata. Terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik yang menggunakan *discovery learning* berbantuan aplikasi *E-Learning* dibandingkan *discovery learning* dengan presentasi (Sumianingrum, 2017). Menurut Siahaan (2018) invertebrata berbasis android dengan kategori baik dan layak digunakan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu multimedia pembelajaran biologi. Pada saat ini belum ada penelitian pengembangan tentang media interaktif aplikasi *Gymnospermae* berbasis android.

Sehingga ketersediaan aplikasi *Gymnospermae* dirasa sangat penting keberadannya untuk digunakan sebagai bahan referensi dan menambah pengetahuan siswa.

Berdasarkan hasil observasi kebutuhan dan latarbelakang diatas, perlu dilakukan penelitian pengembangan *discovery learning* berbantuan media interaktif *Gymnospermae* berbasis android untuk meningkatkan hasil belajar materi *plantae* di SMA.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana kevalidan media interaktif *Gymnospermae* berbasis android dengan model pembelajaran *discovery learning* pada materi *plantae* di SMA?
2. Bagaimana keefektifan media interaktif *Gymnospermae* berbasis android dengan model pembelajaran *discovery learning* pada materi *plantae* di SMA?
3. Bagaimana kepraktisan media interaktif *Gymnospermae* berbasis android dengan model pembelajaran *discovery learning* pada materi *plantae* di SMA?

1.3 Penegasan Istilah

1. Media interaktif *Gymnospermae* berbasis android

Media interaktif yang dimaksud yaitu berbentuk multimedia. Multimedia interaktif yaitu suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol sehingga dapat dioperasikan oleh pengguna dan pengguna dapat memilih apa yang ingin dikehendaki untuk proses selanjutnya (Wicaksono & Hakim, 2012). Aplikasi *Gymnospermae* berbasis android dibuat dengan sistem *mobile learning*.

2. *Gymnospermae*

Gymnospermae merupakan bagian materi *plantae* yang berisi tumbuhan-tumbuhan berbiji terbuka yang diajarkan pada kelas X semester II. Kompetensi yang akan dipelajari adalah KD 3.8 yaitu mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan ciri-ciri umum, serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan dan 4.8 yaitu menyajikan laporan hasil pengamatan dan analisis fenetik dan filogenetik tumbuhan serta peranannya dalam kehidupan.

3. Kevalidan media interaktif *Gymnospermae*

Dalam penelitian ini kevalidan media interaktif *Gymnospermae* berbasis android diukur oleh ahli materi dan ahli media. Media dikatakan valid apabila persentase penilaian oleh validator media maupun materi $> 62,5\%$.

4. Kepraktisan media interaktif *Gymnospermae*

Kepraktisan media interaktif *Gymnospermae* diukur menggunakan instrumen angket respon siswa dan guru. Media dikatakan praktis apabila persentase penilaian tanggapan guru dan tanggapan siswa $> 62\%$.

5. Keefektifan media interaktif *Gymnospermae*

Keefektifan dilihat dari ketuntasan klasikal hasil belajar peserta didik dengan menggunakan nilai *pretest-posttest*. Kemudian skor dihitung dengan menggunakan uji N-Gain. Untuk capaian KD 4.8 diukur dari tugas pengamatan morfologi tumbuhan *Gymnospermae* melalui media yang diberikan selama pembelajaran yaitu dengan menggunakan format penilaian laporan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengukur kevalidan media interaktif *Gymnospermae* berbasis android dengan model pembelajaran *discovery learning* pada materi *plantae* di SMA.
2. Menganalisis keefektifan media interaktif *Gymnospermae* berbasis android dengan model pembelajaran *discovery learning* pada materi *plantae* di SMA.
3. Menguji kepraktisan media interaktif *Gymnospermae* berbasis android dengan model pembelajaran *discovery learning* pada materi *plantae* di SMA.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat secara teoritis: Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengayaan konsep atau teori sumber belajar biologi di sekolah.
2. Manfaat praktis: Mendapatkan sumber belajar yang baru, praktis, valid dan efektif untuk pembelajaran materi *Gymnospermae* di sekolah yang tidak mempunyai koleksi tumbuhan tersebut di halaman sekolah atau sekitarnya.

1.6 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah:

1. Media interaktif *Gymnospermae* dirancang untuk digunakan sebagai sumber belajar materi *plantae* di SMA kelas X khususnya pada sub tumbuhan berbiji terbuka (*Gymnospermae*) berupa ciri-ciri umum, klasifikasi, deskripsi, siklus hidup dan manfaat tumbuhan *Gymnospermae*.
2. Media interaktif *Gymnospermae* dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis android (minimal android versi *Ice Cream Sandwich* versi 4.0).
3. Ukuran layar *handphone* minimal 3,5 *inch*.
4. Media interaktif *Gymnospermae* bersifat *offline* sehingga mudah diakses kapan saja dan dimana saja.

1.7 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi dan keterbatasan pengembangan dalam penelitian ini adalah:

1. Asumsi Pengembangan
 - a. Belum tersedianya sumber belajar pembelajaran yang berupa media interaktif *Gymnospermae* berbasis android.
 - b. Sebagian besar siswa dan guru memiliki *smartphone* berbasis android dan dapat mengoperasikannya.
2. Keterbatasan Pengembangan
 - a. Media interaktif *Gymnospermae* hanya dapat dijalankan pada *smartphone* berbasis android sehingga tidak dapat dioperasikan pada perangkat iOS.
 - b. Pengembangan media interaktif *Gymnospermae* berbasis android hanya berisi tulisan, gambar, serta video animasi.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android

Media berasal dari bahasa latin dan merupakan kata jamak dari *medium* yang berarti perantara atau pengantar (Riyana, 2003). Sedangkan media pembelajaran yaitu alat yang digunakan untuk menampilkan dan menyampaikan informasi serta memberi materi pelajaran dari pemberi pesan ke penerima pesan (Mayer, 2009). Media pembelajaran digunakan untuk membantu siswa dalam memperoleh pengetahuan. Media pembelajaran interaktif adalah sebuah metode pembelajaran berbasis teknologi dan komunikasi (Satriansyah, 2016). Disebut interaktif karena media dirancang dengan melibatkan respon pemakai secara aktif. Kata interaktif mempunyai arti komunikasi antara dua pihak yang saling berpengaruh. Media interaktif yang dimaksud yaitu dalam bentuk multimedia. Munir (2013) mengatakan bahwa multimedia interaktif merupakan perpaduan berbagai media berupa teks, gambar, grafik, audio, animasi, video, dll yang dikemas menjadi *file digital* yang digunakan untuk menyampaikan pesan dimana multimedia ini memiliki kemampuan komunikasi dua arah, yaitu antara *user* dan dengan media tersebut.

Menurut Listiaji (2015) *mobile learning* yaitu suatu media pembelajaran yang memungkinkan pendidik menyampaikan bahan ajar kepada siswa menggunakan media berbasis *handphone*. Aplikasi *Gymnospermae* pada penelitian ini merupakan suatu inovasi media pembelajaran yang berisi kumpulan gambar-gambar disertai dengan deskripsi materi tumbuhan *Gymnospermae* yang disajikan menggunakan *smartphone* berbasis android.

Aplikasi *Gymnospermae* dibuat menggunakan *software Adobe Flash CS6* kemudian dilakukan proses pengcodingan sehingga menghasilkan media dengan format apk. Pengembangan media ini berbasis *mobile learning* yang dapat digunakan pada semua jenis *smartphone* android dan bersifat *offline*. Aplikasi *Gymnospermae* ini berisi materi tentang ciri-ciri, klasifikasi, serta manfaat tumbuhan *Gymnospermae* yang disertai dengan gambar-gambar serta video

animasi tentang siklus hidup tumbuhan *Gymnospermae*. Dalam pembuatan media ini ada beberapa komponen yang dikerjakan yaitu *splash screen*, menu pilihan (beranda) yang berisi kompetensi, materi, latihan, evaluasi, pustaka, profil, dan bantuan. Komponen tersebut dapat diperinci sebagai berikut:

(1) *Splash screen*

Splash screen adalah tampilan awal saat aplikasi mulai dibuka. Terdapat judul aplikasi *Gymnospermae Mobile Learning* Biologi SMA Kelas X. Kemudian terdapat tombol menu latihan, materi dan evaluasi serta tombol navigasi menu pilihan (beranda), tombol navigasi audio dan keluar dari aplikasi.

(2) Menu pilihan (beranda)

Berisi tujuh menu yaitu kompetensi, materi, latihan, evaluasi, pustaka, profil, dan bantuan.

(3) Kompetensi

Berisi kompetensi inti, kompetensi dasar serta indikator yang digunakan sebagai dasar dalam pembuatan pengembangan isi media dan sebagai rujukan hasil yang harus dicapai setelah pembelajaran.

(4) Materi

Berisi materi yang akan dipelajari siswa antara lain pengertian *Gymnospermae*, contoh tumbuhan *Gymnospermae*, ciri-ciri, klasifikasi, deskripsi, dan manfaat tumbuhan *Gymnospermae* yang disertai dengan gambar-gambar dan terdapat video animasi siklus hidup *Gymnospermae*. Selain itu terdapat tombol navigasi untuk mempermudah penggunaan.

(5) Latihan

Pada menu latihan terdapat 10 soal pilihan ganda yang dimunculkan secara acak dan tombol navigasi mulai untuk memulai mengerjakan soal. Setelah memilih jawaban kemudian terdapat pembahasan dari soal tersebut. Setelah selesai mengerjakan soal terdapat rincian perolehan skor dari soal yang dijawab. Selain itu juga terdapat tombol navigasi ulang apabila ingin mengulang mengerjakan soal latihan.

(6) Evaluasi

Pada menu evaluasi terdapat 15 soal pilihan ganda yang dimunculkan secara acak dan tombol navigasi mulai untuk memulai mengerjakan soal. Setelah

memilih jawaban, tidak ada pembahasan soal melainkan langsung lanjut ke soal berikutnya. Setelah selesai mengerjakan soal terdapat rincian perolehan skor dari soal yang dijawab. Selain itu juga terdapat tombol navigasi ulang apabila ingin mengulang mengerjakan soal latihan.

(7) Pustaka

Menu pustaka berisi daftar pustaka yang digunakan di dalam aplikasi *Gymnospermae*.

(8) Profil

Pada menu profil menampilkan tentang profil pengembang aplikasi *Gymnospermae*.

(9) Bantuan

Berisi tentang petunjuk penggunaan fungsi tombol navigasi yang terdapat di dalam aplikasi.

2.2 Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Pembelajaran *discovery learning* merupakan suatu model pembelajaran yang dikembangkan oleh J. Bruner yang berdasarkan pada pandangan kognitif tentang pembelajaran dan prinsip-prinsip konstruktivis (Depdiknas, 2005). Rohani (2004:37) menyebutkan bahwa *discovery learning* adalah model pembelajaran yang mengharuskan siswa untuk menemukan prinsip atau hubungan yang sebelumnya tidak diketahuinya yang merupakan akibat dari pengalaman belajarnya yang telah diatur dengan cermat dan seksama oleh guru. Model pembelajaran *discovery learning* memiliki makna bahwa siswa berperan sebagai subjek dalam proses pembelajaran. Siswa memiliki kemampuan dasar untuk berkembang dengan optimal sesuai kemampuan yang dimilikinya. Peran guru hanya sebagai fasilitator dan membimbing siswa untuk memberikan rangsangan yang dapat menantang siswa merasa terlibat di dalam proses pembelajaran. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan sendiri informasi dan pengetahuan yang didapatkan melalui pengamatannya. Sehingga siswa mampu menemukan prinsip atau hubungan yang sebelumnya tidak diketahui melalui pengalaman belajarnya yang sudah diatur dengan cermat dan tertata oleh guru.

Model pembelajaran *discovery learning* memiliki langkah-langkah sebagai berikut:

1. *Stimulation*

Tahap pertama adalah *stimulation* yaitu dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari sehingga dapat merangsang dan mendorong siswa untuk berpikir.

2. *Problem statement*

Pada tahap ini siswa diberikan tanggung jawab untuk merumuskan hipotesis atas pertanyaan-pertanyaan yang sudah diidentifikasi, sehingga akan timbul sikap kritis siswa terhadap teori-teori yang diajarkan dasar dalam menjawab suatu permasalahan.

3. *Data collection*

Dilakukan untuk membuktikan rumusan hipotesis yang telah dibuat, siswa diberikan kesempatan untuk membuktikannya melalui kegiatan pengumpulan data. Siswa juga diberikan kesempatan untuk melakukan eksperimen dalam merumuskan hipotesis. Kegiatan eksperimen dapat memotivasi siswa dan memunculkan rasa keingintahuan siswa dalam menemukan jawaban. Sikap ilmiah yang diharapkan muncul dalam kegiatan eksperimen yaitu jujur terhadap fakta. Kemampuan membedakan fakta dan opini akan muncul dalam kegiatan eksperimen. Kegiatan eksperimen dapat melatih kerjasama antar siswa dan siswa akan mengingat lebih lama karena memperoleh pengalaman belajar secara langsung sehingga pembelajaran menjadi bermakna. Pada akhir tahap ini, siswa melakukan diskusi mengenai hasil eksperimen yang dilakukan dengan kelompoknya. Berdiskusi dengan kelompok dapat membuat siswa lebih mengingat apa yang didiskusikan daripada menerima penjelasan dari guru.

4. *Data processing*

Merupakan kegiatan pemrosesan dan sarana informasi yang telah diperoleh baik melalui hasil bacaan, observasi, hasil eksperimen, dsb.

5. *Verification*

Pada tahap ini siswa melakukan pembuktian, perbaikan, serta membenaran terhadap hasil yang didapatkan melalui persentasi dan diskusi kelas dengan

guru. Kegiatan ini menimbulkan sikap kritis dan percaya diri pada siswa. Siswa akan memperoleh pemahaman suatu konsep yang telah dipelajari.

6. *Generalization*

Tahap terakhir yaitu menarik kesimpulan dari hasil pembelajaran yang didapatkan.

Putrayasa (2014) menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran *discovery learning* memiliki beberapa kelebihan, yaitu (1) menambah pengalaman siswa dalam belajar; (2) memberikan kesempatan siswa untuk lebih dekat lagi dengan sumber pengetahuan selain buku; (3) menggali kreatifitas siswa; (4) meningkatkan rasa percaya diri pada siswa; (5) meningkatkan kerjasama antar siswa.

2.3 Karakteristik Materi *Plantae*

Materi *plantae* merupakan materi yang diajarkan di kelas X semester II. Pada kurikulum 2013 materi *plantae* disebutkan dalam KD. 3.8 yaitu mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan ciri-ciri umum, serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan dan KD. 4.8 menyajikan laporan hasil pengamatan dan analisis fenetik dan filogenetik tumbuhan serta peranannya dalam kehidupan. Terdapat beberapa materi pokok yang akan dibahas untuk dipelajari dalam materi *plantae* salah satunya antara lain pada tumbuhan biji (*Spermatophyta*) yang dikelompokkan menjadi dua divisi yaitu *Angiospermae* (tumbuhan berbiji tertutup) dan *Gymnospermae* (tumbuhan berbiji terbuka).

Gymnospermae terdiri dari dua kata yaitu *gymnos* dan *sperma* yang berasal dari bahasa Yunani, dimana *gymnos* memiliki arti telanjang dan *sperma* diartikan sebagai tumbuhan berbiji. Oleh karena itu *Gymnospermae* dapat diartikan sebagai tumbuhan berbiji telanjang (Siti Sunarti & Rugayah, 2013). Menurut Campbell (2012) *Gymnospermae* merupakan tumbuhan yang memiliki biji telanjang yang tidak terselubung di dalam ovarium. Biasanya biji *Gymnospermae* terlihat pada daun yang sudah termodifikasi (sporofil) membentuk runjung (strobili). Tumbuhan biji *Gymnospermae* merupakan tumbuhan yang seringkali beradaptasi dengan kondisi yang kering karena memiliki kutikula yang tebal dan area permukaan yang relatif sempit pada daunnya yang berbentuk seperti jarum.

Keanekaragaman *Gymnospermae* terbagi menjadi beberapa filum meliputi:

1. Filum *Cycadophyta*

Biasa disebut dengan sikad yang merupakan kelompok *Gymnospermae* terbesar kedua setelah filum *Coniferophyta*. Sikad memiliki ciri-ciri runjung yang besar serta daunnya serupa dengan palem. Saat ini jumlah spesies sikad hanya terdapat sekitar 130 spesies, salah satu contohnya yaitu *Cycas rumphii*.

2. Filum *Ginkgophyta*

Ginkgophyta memiliki ciri-ciri antara lain daun yang meranggas seperti kipas yang biasanya berubah menjadi keemasan pada musim gugur. Biasanya ginkgo digunakan sebagai pohon ornamental disekitar perkotaan karena memiliki fungsi toleransi yang baik terhadap polusi udara. Contoh spesies dari filum *Ginkgophyta* yaitu *Ginkgo biloba*.

3. Filum *Gnetophyta*

Habitatnya ada yang hidup di wilayah tropis dan ada juga beberapa spesies yang hidup di gurun. Tumbuhan filum *Gnetophyta* biasanya sering disebut dengan gnetofit. *Gnetophyta* terdiri dari tiga genus yaitu *Gnetum*, *Ependra*, dan *Welwitschia*.

a. *Gnetum*

Terdiri dari 35 spesies yang mencakup pohon, semak, dan sulur tropis yang sebagian besar berasal dari Asia dan Afrika. Ciri-ciri dari genus *Gnetum* daunnya mirip sekali dengan daun tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) serta bijinya yang terlihat mirip seperti buah.

b. *Ependra*

Terdiri sekitar 40 spesies mencakup sesemakan gurun dengan habitat ditempat kering yang tersebar luas di seluruh dunia. Dapat digunakan sebagai obat-obatan untuk mengatasi saluran pernapasan yang mampat karena dalam tumbuhan tersebut menghasilkan senyawa efedrin.

c. *Welwitschia*

Terdiri atas satu spesies saja yaitu *Welwitschia mirabilis*. Biasanya hidup di gurun-gurun Afrika. Memiliki ciri-ciri daunnya terlebar seperti pita.

4. Filum *Coniferophyta*

Sering disebut dengan konifer. Berasal dari bahasa Latin yaitu *conus* yang artinya runjung dan *ferre* artinya mengangkut. Filum *Coniferophyta* merupakan kelompok terbesar dari beberapa filum yang terdapat didalam *Gymnospermae*. Ada sekitar 600 spesies, sebagian besar merupakan tumbuhan *evergreen* yang mampu mempertahankan daun-daunnya sepanjang tahun. Beberapa spesies konifer mendominasi wilayah hutan yang sangat luas tepatnya di belahan bumi utara.

2.4 Hasil Belajar

Menurut Wulandari (2013) hasil belajar merupakan tingkat keberhasilan yang dapat dicapai siswa berdasarkan pengalaman yang telah diperoleh setelah dilakukan evaluasi berupa tes sehingga menyebabkan terjadinya perubahan. Yensy (2012) mengatakan bahwa hasil belajar merupakan suatu hasil yang telah didapatkan oleh siswa setelah melaksanakan proses belajar mengajar. Sedangkan menurut Suhendri (2011) hasil belajar adalah puncak dari kegiatan belajar yang menghasilkan perubahan berupa perubahan pengetahuan (kognitif), sikap (afektif), dan tingkah laku (psikomotor) yang berkesinambungan serta dapat diukur atau diamati. Pada penelitian ini hasil belajar yang diukur hanya pada kognitif dan psikomotor saja.

Hasil belajar merupakan sesuatu yang dijadikan tolak ukur keberhasilan siswa dalam proses belajar sehingga dapat diketahui sejauh mana proses pembelajaran yang telah diberikan berhasil atau tidak. Keberhasilan dalam proses belajar dikatakan berhasil apabila kompetensi dasar yang diinginkan telah tercapai. Pada penelitian ini hasil belajar kognitif didapatkan dengan cara mengadakan tes yaitu dapat dilakukan dengan *pre test* sebelum materi disampaikan dan *post test* dilakukan setelah materi sudah diberikan. Dari hasil tes tersebut dapat diketahui sejauh mana tingkat keberhasilan siswa dalam belajar.

Ranah psikomotorik yang akan dinilai pada penelitian ini meliputi kompetensi dasar 4.8 yaitu pada saat kegiatan diskusi. Penilaian hasil belajar oleh pendidik terhadap kompetensi keterampilan menurut Permendikbud nomor 104 tahun 2014 meliputi keterampilan konkret dan abstrak. Keterampilan abstrak yang

dimaksud yaitu kemampuan belajar yang meliputi: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/mencoba, menalar/mengasosiasi, dan mengomunikasikan.

Tabel 2.1 Deskripsi Keterampilan Abstrak sebagai Sasaran Penilaian.

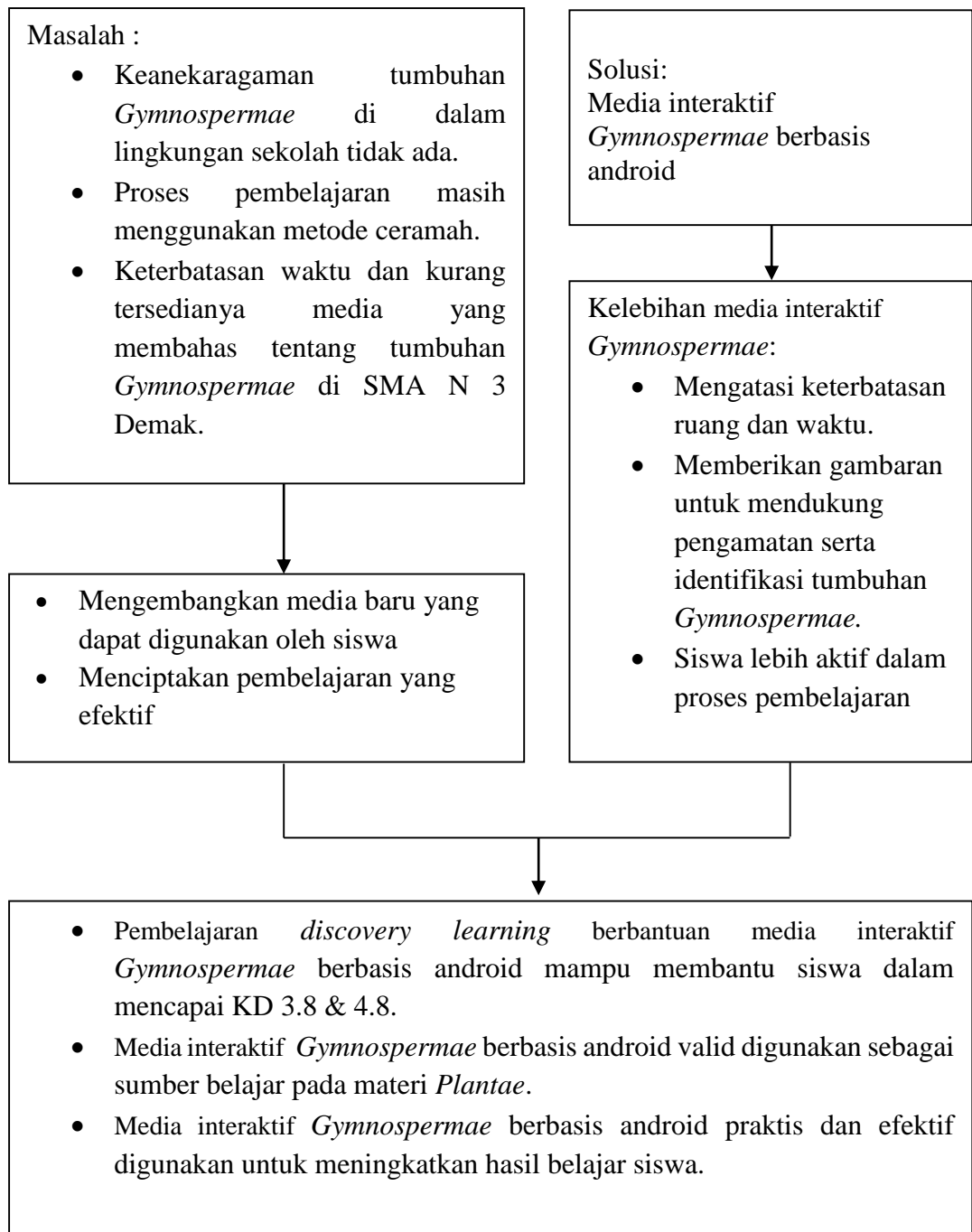
Kemampuan Belajar	Deskripsi
Mengamati	Perhatian pada waktu mengamati suatu objek/membaca suatu tulisan/mendengar suatu penjelasan, catatan yang dibuat tentang yang diamati, kesabaran, waktu (<i>on task</i>) yang digunakan untuk mengamati
Menanya	Jenis, kualitas, dan jumlah pertanyaan yang diajukan peserta didik (pertanyaan faktual, konseptual, prosedural, dan hipotetik)
Mengumpulkan informasi/mencoba	Jumlah dan kualitas sumber yang dikaji/digunakan, kelengkapan informasi, validitas informasi yang dikumpulkan, dan instrumen/alat yang digunakan untuk mengumpulkan data.
Menalar/mengasosiasi	Mengembangkan interpretasi, argumentasi dan kesimpulan mengenai keterkaitan informasi dari dua fakta/konsep, interpretasi argumentasi dan kesimpulan mengenai keterkaitan lebih dari dua fakta/konsep/teori, mensintesis dan argumentasi serta kesimpulan keterkaitan antarberbagai jenis fakta/konsep/teori/pendapat; mengembangkan interpretasi, struktur baru, argumentasi, dan kesimpulan yang menunjukkan hubungan fakta/ konsep/teori dari dua sumber atau lebih yang tidak bertentangan; mengembangkan interpretasi, struktur baru, argumentasi dan kesimpulan dari konsep/teori/pendapat yang berbeda dari berbagai jenis sumber.
Mengomunikasikan	Menyajikan hasil kajian (dari mengamati sampai menalar) dalam bentuk tulisan, grafis, media elektronik, multi media dan lain-lain.

(Permendikbud, 2014)

Salah satu penilaian aspek keterampilan abstrak dapat dilakukan dengan tugas laporan. Berdasarkan hasil laporan tersebut, guru dan peserta didik dapat menilai perkembangan kemampuan peserta didik.

2.5 Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka berfikir

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa media interaktif *Gymnospermae* berbasis android pada materi *plantae* sangat valid, efektif, dan praktis. Validasi terhadap media interaktif *Gymnospermae* berbasis android pada materi *plantae* dilakukan oleh ahli materi dan ahli media yang hasilnya termasuk kriteria sangat valid karena visualisasi, navigasi, animasi dan isi materi dinilai sangat baik. Penggunaan media interaktif *Gymnospermae* efektif untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan siswa sehingga dapat digunakan sebagai sumber belajar pada materi *plantae* sub bab tumbuhan *Gymnospermae*. Uji kepraktisan mendapatkan tanggapan yang positif dari guru dan siswa sehingga media interaktif *Gymnospermae* sangat praktis digunakan dalam proses pembelajaran.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan berdasarkan penelitian ini adalah pada pengembangan media selanjutnya dapat ditambahkan suara atau video penjelasan pada materi yang disampaikan agar tidak terjadi kesalahan konsep siswa dalam memahami materi. Peran guru harus membimbing dan mengarahkan siswa dalam menggunakan media dengan cara lebih *intensive*, karena gaya belajar siswa bukan hanya melalui visual saja. Ada beberapa karakter siswa yang gaya belajarnya lebih condong ke mendengarkan maupun kinestik/motorik/praktek langsung. Kemudian perlu diperhatikan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan uji coba produk terutama pada saat menginstal aplikasi sehingga penelitian dapat dilakukan dengan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiana A.S. 2013. Pengembangan Aplikasi *Mobile Learning* MEDUSA Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran Materi Struktur dan Fungsi Sel di Sekolah Menengah Atas. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Amirullah, G., & Susilo. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Ineraktif pada Konsep Monera Berbasis Smartphone Android. *Wacana Akademika*, 2(1).
- Anidityas, N.A., N.R. Utami, & P. Widiyaningrum. 2012. Penggunaan Alat Peraga Sistem Pernapasan Manusia pada Kualitas Belajar Siswa SMP Kelas VIII. *Unnes Science Education Journal*, 1(2):60-69.
- Arikunto, S. 2012. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Aripurnamayana M.I. 2011. Rancangan dan Pembuatan *Mobile Learning* Berbasis Android (Studi Kasus: Pembelajaran Sejarah di SMP). *E-Journal Teknologi Industri*.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Calimag, J. a N. N. V, Miguel, P. A. G., Conde, R. S., & Aquino, L. B. (2014). Ubiquitous Learning Environment Using Android Mobile Application. *International Journal of Research in Engineering and Technology*, 2(2), pp 119–128.
- Campbell. 2012. *Biologi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Chao, J.T., Parker, K.R & Fontana, A. (2011). Developing an Interactive Social Media Based Learning Environment. *Social Media Learning Environment*. 8:324-334
- Cimer, A. 2012. What Makes Biology Learning Difficult and Effective: Students' views. *Educational Research and Reviews*, 7(3): 61-71.
- Daesang, K. (2013). Student's Perception and Experiences of Mobile Learning. *Language Learning and Technology Journals*, Vol. 17, No. 3, 52-73.
- Depdiknas. 2005. *Landasan Teori dalam Pengembangan Metode Pengajaran*. Materi Pelatihan Terintegrasi Ilmu Pengetahuan Alam. Jakarta: Depdik-nas Dirjen Pendasmen Direktorat Pend. Lanjutan Pertama.
- El-Hussein, M. O. M. (2010). Defining Mobile Learning in The Higher Education Landscape. *Educational Technology & Society Journal*, Vol.13, No. 3, 12-21.

- El-Mouelhy, I., Poon, I. H. C., Hui, A. N. N., & Sue-Chan, C. (2013). Does a Creative Learning Medium Matter? Impact of Low Cost Android Tablets on Elementary Students' English Comprehension, Perceived Performance and Memory Retention. *Creative Education*, 04 (12), pp 42–50.
- Fadli R, Nurmasari S, & Ade Suryanda. 2017. Pengembangan Kamus Berbasis Sistem Operasi Telepon Pintar pada Materi Biologi SMA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 8(2): 10-17.
- Fathurrohman, M. 2012. *Penggunaan Multimedia Dalam Proses Pembelajaran*. Blog Mutfathurrohman.wordpress.com
- Fauzi M.I. 2015. Pengembangan Media *ILI (Introduction of Laboratory Instrument)* Berbasis *Smartphone* Android Sebagai Penunjang Kegiatan Praktikum Biologi Siswa Sekolah Menengah Atas. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Fauziah D.A. 2017. Pengembangan Ensiklopedi Digital Tari Daerah Jawa Tengah Berbasis Android dengan Metode *Linear Sequential Model*. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Hakim, H., dan Sumbawati, M.S., (2015). Pengembangan Aplikasi Andronika Berbasis Android pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika di SMK Negeri 2 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, Vol. 4 No. 3, pp 795-804.
- Hanafi H.F & K Samsudin. 2012. Mobile Learning Environment System (MLES): The Case of Android-based Learning Application on Undergraduates Learning. *IJACSA (International Journal of Advanced Computer Science and Applications)*, 3:1-5.
- Haryanto T, Hengky A & Helen S. P. 2017. Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Materi Pembelahan Sel dalam Mata Pelajaran Biologi. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 5(2).
- Jazilah, Nur., S. Sukaesih & N. W. Harini. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Numbered Heads Together Berbantuan Prezi Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi saraf. *Unnes Journal of Biology Education* 6 (1) (2017) 110-118.
- Kemendikbud. 2013. Kerangka Dasar Kurikulum 2013. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar. Jakarta.
- Kholina, Nina., T. A. Pribadi & S. Ridlo. 2013. Penerapan Unvestigasi Kelompok Berbantuan Multimedia Materi Identifikasi Bakteri. *Unnes Journal of Biology Education*, 2 (1) (2013) 27-33.

- Kristin, F. 2016. Analisis Model Pembelajaran *Discovery Learning* dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SD. *Jurnal Pendidikan Dasar Perkhasa*, 2(1).
- Listiaji, P. 2015. Pengembangan Aplikasi Mobile Learning sebagai Penunjang Pembelajaran Fisika pada Materi Hukum Gravitasi Newton untuk Siswa SMA. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Noviar, D. 2016. Pengembangan Ensiklopedi Biologi Mobile Berbasis Android Materi Pokok *Pteridophyta* dalam rangka Implementasi Kurikulum 2013. *Dalam Cakrawala Pendidikan, Jurnal Ilmiah Pendidikan*, XXXV(2): 199.
- Nuzuliana, A.H., Bakri. F, Budi. E. (2015). Pengembangan Video Pembelajaran Fisika Pada Materi Fluida Statis di SMA. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, Vol. 4(1): 2339-0654.
- Majid, A. (2008). *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Martini, Ita, Ely Rudyatmi & S. Ridlo. 2016. Pengaruh Model *Discovery Learning* dengan Gaya Belajar VAK (Visual, Auditori, Kinestetik) Terhadap Pembelajaran Invertebrata di SMA. *Unnes Journal of Biology Education*, 5(1) (2016):55-64.
- Mayer, R. E. 2009. *Multimedia Learning Prinsip-Prinsip dan Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Meltzer, D. E. 2002. The Relationship between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: 'hidden variable' in Diagnostic Pretest Scores'. *American Journal of Physics*, 70 (12): 1259-1267.
- Mubarok, C., & Sulistyono, E. 2014. Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X TAV pada Standar Kompetensi Melakukan Instalasi Sound System di SMK Negeri 2 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 3 (2) 215-221.
- Mulyadi. 2010. *Membuat Aplikasi untuk Android*. Yogyakarta: Multimedia Center Publishing.
- Munir. 2013. *Multimedia: Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Muryani, A.D., & Rochmawati. 2015. Perbedaan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran *Discovery Learning* yang Berbantuan dan Tanpa Berbantuan Lembar Kerja Siswa. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 1(1): 0-216.

- Muyaroah, S., & Mega F. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan Menggunakan Aplikasi Adobe Flash CS 6 pada Mata Pelajaran Biologi. *IJCET*, 6(2).
- Permendikbud nomor 104. 2014. Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. Diakses pada 1 Januari 2019 dari laman:
<http://doc-14-9gdocs.googleusercontent.com/docs/securesc/ha0ro937gcuc717deffksul>
- Putrayasa, I Made, H. Syahrudin & I Gede Margunayasa. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* dan Minat Belajar Terhadap hasil Belajar IPA Siswa. *Jurnal miimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD*, 1(2).
- Purwaningtyas, A. 2017. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Dilengkapi Soal Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan. *Skripsi*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Raharjo, S. 2013. Peningkatan Kreativitas dan Prestasi Belajar Matematika Materi Pengukuran Satuan Waktu Panjang dan Berat Melalui Metode *Problem Solving* di Kelas IV SD N 03 Sikasur. *Skripsi*. Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Riyana, Cepi. 2003. *Komponen-Komponen Pembelajaran*. Bandung: UPI.
- Rofi'ati, N., L. Herlina, & Sumadi. 2014. Penerapan Model Pencapaian Konsep Berbantu Kartu Bergambar terhadap Hasil Belajar Siswa pada Matri Sel di SMA. *Unnes Journal of Biology Education*, 3(2): 193-200.
- Rohani, Ahmad, A. M. 2004. *Pengelolaan Pengajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Saefi, M., E. Suarsini, & B. Lukiaty. 2015. Pengembangan Media *Mobile Learning* Berbasis Android Pada Pembelajaran Struktur Dan Fungsi Sel Kelas XI. *Artikel Ilmiah Mahasiswa*.
- Sari, P.I, Gunawan, & Ahmad H. 2016. Penggunaan *Discovery Learning* Berbantuan Laboratorium Virtual pada Penguasaan Konsep Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(4): 2407-6902.
- Satriansyah, M. Edi. 2016. Penggunaan Media Interaktif pada Pembelajaran Konsep Usaha dan Energi di MtsS Ulumul Quran Banda Aceh. *Skripsi*. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam.

- Sepdiyanti, M. I. 2015. Penggunaan Media Gambar untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas III pada Pembelajaran IPS Pokok Bahasan Lingkungan Alam dan Buatan di SDN Jumerto 2 Jember. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Setiawati, D. A. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran *E-Atlas* berbasis *Mobile learning* pada Materi Struktur Sel di SMA N 1 Kandangserang. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Siahaan, D.S. 2018. Pengembangan Ensiklopedia Invertebrata Digital Bergambar Berbasis Android untuk Siswa MIPA Kelas X SMA. *Skripsi*. Jambi: Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi.
- Sudjana, N. 2005. *Media Pengajaran*. Bandung: Penerbit Sinar Baru Algensindo Bandung.
- Sudjono, A. 2009. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Cetakan ke 22. Bandung: Alfabeta.
- Suhendri, H. 2011. Pengaruh Kecerdasan Matematis-Logis dan Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Formatif*, 1(1):29-39.
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedago.
- Sumianingrum, Ninok Eyis, Hari Wibawanto & Haryono. 2017. Efektivitas Metode *Discovery Learning* Berbantuan *E-Learning* di SMA Negeri 1 Jepara. *Innovative Journal of Curriculum and Education Technology (IJCET)*, 6(1) (2017):27-35.
- Sunarti, S. & Rugayah. 2013. Keanekaragaman Jenis *Gymnospermae* di Pulau Wawoni, Sulawesi Tenggara (The Diversity of Gymnosperm from Wawoni Island, S.E. Sulawesi). *JBI*, Vol 9(1): 83-92.
- Surahman, E., & Herman D. S. 2017. Pengembangan Adaptive Mobile Learning pada Mata Pelajaran Biologi SMA Sebagai Upaya Mendukung Proses Blended Learning. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*. 4(1): 26-37.
- Surjono, H. D. (2011). The design of adaptive e-learning system based on student's learning styles. *International Journal of Computer Science Information and Education Technologies (IJCSIT)*, 2(5), 2350–2353.
- Suryorini, A. P., A. Marianti & A. Irsadi. 2013. Penerapan Strategi Bioedutainment pada Pembelajaran Materi Tumbuhan di SMA Negeri 1 Weleri. *Unnes Journal of Biology Education*, 2 (1) (2013) 20-25.

- Umar. 2013. Media Pendidikan : Peran dan Fungsinya dalam Pembelajaran. *Jurnal Tarbiyah*, 10(2): 126-141.
- Vaughan. 2014. *Multimedia Making It Work*. Ninth Edition. McGraw-Hill Education-Europa.
- Wicaksono, D. S & Hakim, F. N. 2012. Media Pembelajaran Fisika Interaktif Bahasan Kapasitor Berbasis Flash dan Xml. *Indonesian Journal on Computer Science Speed FTI UNSA*, 9 (3): 128-135.
- Widiadnyana, I.W., Sadia, I.W., dan Suastra, I.W. 2014. Pengaruh Model Discovery Learning terhadap Pemahaman Konsep IPA dan Sikap Ilmiah IPA. *Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, Volume 4.
- Wijaya, E.Y, Dwi Agus Sudjimat, Amar Nyoto. 2016. Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. *Proseduring Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 2528-259X(1): 264.
- Wulandari, B. 2013. Pengaruh Problem-Based Learning Terhadap Hasil Belajar Ditinjau dari Motivasi Belajar PLC di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(2).
- Yensy, N.A. 2012. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Examples Non Examples dengan Menggunakan Alat Peraga untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di Kelas VIII SMP N 1 Argamakmur. *Jurnal Exacta*, X(1).
- Yuniawan, T., Masrukhi, & Alamsyah. 2014. Kajian Ekolinguistik Sikap Mahasiswa Terhadap Ungkapan Pelestarian Lingkungan Di Universitas Negeri Semarang. *International Journal of Conservation*, 3(1).