

**PENGEMBANGAN KUNCI IDENTIFIKASI DIGITAL TUMBUHAN DIKOTIL
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI
UNTUK PESERTA DIDIK SMA KELAS X
SMA YP UNILA BANDAR LAMPUNG
Skripsi**

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)
dalam Ilmu Biologi

Oleh :

**DESI WULANDARI
NPM. 1311060044**

Jurusan : Pendidikan Biologi



**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1439 H / 2017 M**

**PENGEMBANGAN KUNCI IDENTIFIKASI DIGITAL TUMBUHAN DIKOTIL
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI
UNTUK PESERTA DIDIK SMA KELAS X
SMA YP UNILA BANDAR LAMPUNG**

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)
dalam Ilmu Biologi



**Pembimbing I: Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd.
Pembimbing II: Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd.**

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1439 H / 2017 M**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN KUNCI IDENTIFIKASI DIGITAL TUMBUHAN DIKOTIL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI UNTUK PESERTA DIDIK SMA KELAS X SMA YP UNILA BANDAR LAMPUNG

**Oleh:
Desi Wulandari
NPM. 1311060044**

Penggunaan android sebagai media pembelajaran pada proses belajar-mengajar sudah sering digunakan oleh guru dan peserta didik di SMA YP Unila Bandar Lampung, meskipun pemanfaatannya belum optimal. Pemanfaatan android yang kurang optimal dalam proses pembelajaran dan rumitnya melakukan proses identifikasi tumbuhan menggunakan buku menjadi masalah dalam pembelajaran biologi pada materi dunia tumbuhan di SMA YP Unila Bandar Lampung. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan aplikasi kunci identifikasi digital. Jenis penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan tahapan penelitian Borg & Gall yang disederhanakan oleh Wina Sanjaya menjadi tujuh tahapan. Hasil penilaian dari ahli media, ahli materi, guru biologi dan responden dalam uji coba produk menunjukkan bahwa rancangan produk aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil termasuk dalam kriteria layak sehingga aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata Kunci: Android, Digital, Dikotil, Identifikasi, Tumbuhan.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Suratmin Sukarame I Bandar Lampung Telp (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN KUNCI IDENTIFIKASI DIGITAL TUMBUHAN DIKOTIL SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI UNTUK PESERTA DIDIK SMA KELAS X DI SMA YP UNILA BANDAR LAMPUNG**
Nama NPM : **DESI WULANDARI**
Jurusan : **Pendidikan Biologi (PB)**
Fakultas : **Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk Dimunaqosyahkan dan Dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Bambang Sri Anggoro, M. Pd


Nukhbatul Bidayati Haka, M. Pd

NIP. 19840228 2006 04 1 004

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi


Dr. Bambang Sri Anggoro, M. Pd

NIP. 19840228 2006 04 1 004



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**

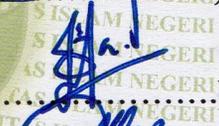
Alamat : Jl. Let. Kol. H. Suratmin Sukarame I Bandar Lampung Telp (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul, **“Pengembangan Kunci Identifikasi Digital Tumbuhan Dikotil sebagai Media Pembelajaran Biologi untuk Peserta Didik SMA Kelas X di SMA YP Unila Bandar Lampung”**, disusun oleh **Desi Wulandari, NPM. 1311060044**, jurusan **Pendidikan Biologi** telah diujikan dalam Sidang Munaqosyah pada Hari Kamis, 12 Oktober 2017 pukul 13.00-15.00 WIB tempat Ruang Sidang Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : Dr. Rubhan Masykur, M. Pd. 

Sekretaris : Marlina Kamelia, M. Sc 

Pembahas Utama : Drs. Yahya AD, M. Pd. 

Pembahas Pendamping I : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd. 

Pembahas Pendamping II : Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd. 

**Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**

Dr. H. Chaerul Anwar, M.Pd
NIP. 19560100198703 1 001



MOTTO

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَأَلْقَى فِي الْأَرْضِ رَوْسِي أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ۝ ١٠

Artinya: Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembang biakkan padanya segala macam jenis binatang. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik. (Q.S. Luqman ayat 10)¹



¹ Kementerian Agama RI, *Al-Qur'an Tajwid dan Terjemahannya Dilengkapi Dengan Asbabun Nuzul Dan Hadist Sahih*, (Bandung: PT Sygma Examedia Arkanleema, 2007), h.412

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan penuh rasa syukur dan mengharapakan ridho Allah SWT, saya persembahkan karya tulis ini kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak saya Puryadi dan Ibu Sutirah yang sudah berjuang mendidik dan membesarkan saya sampai saat ini, terus memberikan semangat dan doa. Semoga rahmat Allah senantiasa bersama kalian.
2. Kakak-kakak saya, Heri Iswanto, Ratih Rianti dan Rina Maryati, terima kasih atas doa, kepercayaan, dan dukungan semangat yang tiada henti mengalir untuk saya sampai saat ini.
3. Adik-adik saya, Ikhwan Husni Mubarak, Rofiq Abdillah Sukron, Abdi Rohim Fadilla dan Qonita Zaskia, terima kasih sudah mewarnai hidup saya dengan canda tawa. Semoga kalian menjadi adik-adik yang cerdas dan soleh soleha.
4. Seluruh sahabat-sahabat saya yang telah berperan banyak dalam penulisan karya tulis ini, Mardiah Pratiwi, Nur Kholifah, Nia Sarinastiti, Mutiara Siagian, Tri Handayani, Noverlia Astrid Kartika, Tri Wahyu Ningsih, Rahma Abida dan Eliyana. Semoga, impian-impian besar kita dapat terwujud.

]

RIWAYAT HIDUP

Penulis, Desi Wulandari lahir pada tanggal 13 Desember 1995 di Tanjungan, Kabupaten Lampung Selatan. Lahir sebagai anak ke empat dari delapan bersaudara dari pasangan Ibu Sutirah dan Bapak Puryadi.

Pendidikan formal yang ditempuh oleh penulis dimulai dari pendidikan Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD Negeri 26 OKU, Baturaja Timur pada tahun 2007. Pendidikan selanjutnya adalah Madrasah Tsanawiyah Ma'arif Bumi Baru, Kabupaten Way Kanan pada tahun 2010, Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di Madrasah Aliyah Negeri Baturaja pada tahun 2013. Selama menempuh pendidikan di SMA penulis aktif dalam kepengurusan Rohis dan Paskibra.

Pada tahun 2013 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi di Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung. Penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari tahun 2016 di Desa Wargomulyo, Kecamatan Pardasuka, Kabupaten Pringsewu. Selanjutnya penulis mengikuti Praktik Pendidikan Lapangan (PPL) di SMA YP UNILA Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala Puji bagi Allah SWT, Rabb semesta Alam yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang serta yang melimpahkan karunia rahmad dan nikmat-Nya yang berupa Iman, Islam, dan Ihsan kepada Kita semua. Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarganya, sahabatnya, dan seluruh umat yang senantiasa menyerukan kebaikan dan istiqomah melaksanakan sunah-sunah beliau hingga akhir zaman kelak.

Alhamdulillah, penulisan skripsi dengan judul Pengembangan Kunci Identifikasi Digital Tumbuhan Dikotil sebagai Media Pembelajaran Biologi untuk Peserta Didik SMA Kelas X, dapat terselesaikan dengan baik meskipun dalam bentuk yang sederhana. Adanya kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini semoga tidak mengurangi esensi dari tujuan yang akan disampaikan.

Selama penyusunan skripsi ini, penulis tidak terlepas dari bimbingan, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

juga selaku pembimbing I yang telah membimbing dan memberi arahan demi keberhasilan penulis.

3. Ibu Nukhbatul Bidayati Haka, M. Pd selaku Pembimbing II, yang telah membimbing dan mengarahkan penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Bapak Dr. H. Agus Jatmiko, M.Pd., Bapak Supriyadi, M.Pd., Ibu Farida, S.Kom., Ibu Ovi Prasetya Winandari, M. Si., dan Ibu Fatimatuzzahra, M. Sc., yang telah bersedia menjadi validator serta memberikan bantuan hingga terselesainya skripsi.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah banyak memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh perkuliahan sampai selesai.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Pendidikan Biologi yang telah banyak memberikan ilmu yang bermanfaat.
7. Bapak Drs. H. Bercach Pitoewas, M.H., selaku Kepala SMA YP Unila Bandar Lampung yang telah membantu memberikan izin atas penelitian yang penulis lakukan.
8. Ibu Emelda Marzuki, S.Pd dan Ibu Santi Tania, S.Pd selaku Guru Mata Pelajaran Biologi yang telah membantu selama penulis mengadakan penelitian.
9. Teman-teman seperjuangan yang luar biasa di Jurusan Pendidikan Biologi angkatan 2013, khususnya kelas Biologi A, disinilah tempat penulis banyak belajar dan menemukan saudara-saudara seperjuangan yang luar biasa juga

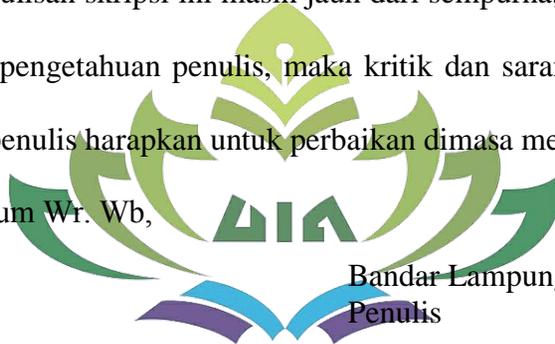
yang telah memotivasi dan memberikan semangat selama perjalanan penulis menjadi mahasiswa UIN Raden Intan Lampung.

10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, namun telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

11. Almamater saya Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Semoga semua bantuan, bimbingan, dan kontribusi yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan ridho dari Allah SWT, Aamiin. Selanjutnya penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis, maka kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan dimasa mendatang.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb,



Bandar Lampung,
Penulis

Agustus 2017

Desi Wulandari
NPM. 1311060044

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| HALAMAN JUDUL | ii |
| ABSTRAK | iii |
| LEMBAR PERSETUJUAN | iv |
| LEMBAR PENGESAHAN | v |
| MOTTO | vi |
| PERSEMBAHAN | vii |
| RIWAYAT HIDUP | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | xii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 13 |
| C. Rumusan Masalah | 13 |
| D. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian | 13 |
| E. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan | 15 |
| F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan | 16 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | |
| A. Kunci Identifikasi Digital sebagai Media Pembelajaran Biologi | 18 |
| 1. Pengertian dan Manfaat Media Pembelajaran | 18 |
| 2. Jenis-jenis Media Pembelajaran Biologi | 24 |
| 3. <i>Mobile Learning</i> | 27 |
| 4. Sistem Operasi Android | 30 |
| 5. Perangkat Lunak (<i>Software</i>) | 33 |
| 6. Kunci Identifikasi | 36 |

| | |
|---|-----|
| 7. Kunci Identifikasi Digital | 39 |
| 8. Tumbuhan Dikotil | 41 |
| B. Materi Dunia Tumbuhan (<i>Plantae</i>) | 43 |
| C. Penelitian yang Relevan | 54 |
| D. Kerangka Pikir | 57 |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| A. Jenis Penelitian | 60 |
| B. Populasi dan Sampel Penelitian | 60 |
| C. Prosedur Penelitian dan Pengembangan | 62 |
| D. Teknik Pengumpulan Data | 69 |
| E. Instrumen Penelitian | 70 |
| F. Teknik Analisis Data | 78 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | |
| A. Hasil Penelitian | 80 |
| 1. Deskripsi Hasil Pengembangan Produk | 80 |
| 2. Deskripsi Hasil Kelayakan Produk | 109 |
| B. Pembahasan..... | 109 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| A. Kesimpulan | 128 |
| B. Saran | 128 |
| DAFTAR PUSTAKA | 130 |
| LAMPIRAN-LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|----------------|
| Tabel 1. Kajian Kurikulum Biologi Materi <i>Kingdom Plantae</i> (Dunia Tumbuhan)..... | 43 |
| Tabel 2. Jumlah Populasi Penelitian Peserta Didik SMA YP Unila Bandar Lampung... | 61 |
| Tabel 3. Kriteria Dalam Penilaian Media Pembelajaran Berdasarkan Pada Kualitas Menurut Walker & Hess | 71 |
| Tabel 4. Instrumen Penelitian | 72 |
| Tabel 5. Kisi-kisi Angket untuk Ahli Media | 73 |
| Tabel 6. Kisi-kisi Angket untuk Ahli Materi | 74 |
| Tabel 7. Kisi-kisi Angket untuk Guru Biologi | 76 |
| Tabel 8. Kisi-kisi Angket untuk Tanggapan Siswa | 77 |
| Tabel 9. Aturan Pemberian Skor | 78 |
| Tabel 10. Skala Kelayakan Media Pembelajaran | 79 |
| Tabel 11. Hasil Validasi Desain oleh Ahli Media | 94 |
| Tabel 12. Hasil validasi Desain oleh Ahli Materi Sebelum Revisi..... | 95 |
| Tabel 13. Hasil validasi Desain oleh Ahli Materi Setelah Revisi | 96 |
| Tabel 14. Hasil validasi Desain oleh Guru Biologi | 96 |
| Tabel 15. Hasil Uji Coba Terbatas | 104 |
| Tabel 16. Hasil Uji Coba Lebih Luas | 106 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|----------------|
| Gambar 1. Skema Kerangka Berfikir Kunci Identifikasi Digital Tumbuhan Dikotil | 55 |
| Gambar 2. Langkah-Langkah Penggunaan Metode R&D Menurut Borg Dan Gall | 63 |
| Gambar 3. Skema Prosedur Pengembangan Kunci Identifikasi Digital Tumbuhan Dikotil | 64 |
| Gambar 4. Tampilan Awal Menu Aplikasi Kunci Identifikasi Digital | 66 |
| Gambar 5. Tampilan Menu Kunci Identifikasi Tumbuhan | 67 |
| Gambar 6. Tampilan Menu Kritik dan Saran dari Pengguna untuk Pengembang | 67 |
| Gambar 7. Tampilan Menu <i>Workspace</i> | 84 |
| Gambar 8. Tampilan Menu <i>File</i> | 85 |
| Gambar 9. Tampilan Menu untuk Mengisi Nama <i>Projects</i> | 85 |
| Gambar 10. Tampilan Menu Konfigurasi <i>Projects</i> | 86 |
| Gambar 11. Tampilan Menu Konfigurasi <i>Icon</i> | 87 |
| Gambar 12. Tampilan Menu Konfigurasi <i>Activity</i> | 87 |
| Gambar 13. Tampilan Menu Konfigurasi <i>Layout</i> | 88 |
| Gambar 14. Berhasil Membuat <i>Project</i> | 88 |
| Gambar 15. Tampilan Desain <i>Inteface</i> | 89 |
| Gambar 16. Tampilan Barisan <i>Code</i> | 89 |
| Gambar 17. <i>Run Configuration</i> | 90 |
| Gambar 18. <i>Form</i> Konfigurasi | 90 |
| Gambar 19. Tampilan <i>Project</i> yang Akan Dijalankan..... | 91 |
| Gambar 20. Tampilan <i>Emulator</i> | 91 |
| Gambar 21. Tampilan <i>Progress</i> di Menu <i>Console</i> | 92 |
| Gambar 22. Tampilan Jika Aplikasi Berhasil di Instal pada Emulator Android | 92 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 23. Tampilan Awal Aplikasi Sebelum Validasi | 93 |
| Gambar 24. Tampilan Menu Awal Sebelum Revisi | 98 |
| Gambar 25. Tampilan Menu Awal Setelah Revisi..... | 99 |
| Gambar 26. Tampilan Menu Identifikasi Sebelum Revisi..... | 100 |
| Gambar 27. Tampilan Menu Identifikasi Setelah Revisi | 100 |
| Gambar 28. Tampilan Menu Evaluasi Sebelum Revisi | 101 |
| Gambar 29. Tampilan Menu Evaluasi Setelah Revisi | 101 |
| Gambar 30. Tampilan Menu Tentang Sebelum Revisi..... | 102 |
| Gambar 31. Tampilan Menu Tentang Setelah Revisi | 102 |
| Gambar 32. Hasil Akhir Rancangan Desain Aplikasi Setelah Revisi..... | 103 |



DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---|----------------|
| Lampiran 1. Analisis Kebutuhan Penelitian | |
| 1. Hasil Wawancara dengan Guru SMA YP Unila Bandar Lampung | 1 |
| 2. Hasil Wawancara dengan Peserta Didik SMA YP Unila Bandar Lampung | 3 |
| 3. Data Kepemilikan Smartphone Peserta Didik SMA YP Unila Bandar Lampung..... | 7 |
| Lampiran 2. Perangkat Pembelajaran dan Produk | |
| 4. Kajian Kurikulum Biologi Materi Dunia Tumbuhan (<i>Plantae</i>)..... | 11 |
| 5. Kunci Determinasi Tumbuhan | 12 |
| 6. <i>Story Board</i> Kunci Identifikasi Digital | 14 |
| Lampiran 3. Analisis Data Penelitian | |
| 7. Analisis Data Penilaian Ahli Media..... | 19 |
| 8. Analisis Data Penilaian Ahli Materi | 20 |
| 9. Analisis Data Penilaian Guru Biologi | 21 |
| 10. Analisis Data Tanggapan Peserta Didik Skala Terbatas..... | 22 |
| 11. Analisis Data Tanggapan Peserta Didik Skala Lebih Luas | 23 |
| Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian | |
| 12. Uji Coba Terbatas | 24 |
| 13. Uji Coba Lebih Luas | 25 |
| Lampiran 5. Surat-surat | |
| 14. Surat Pra Penelitian..... | 27 |
| 15. Surat Permohonan Penelitian | 28 |
| 16. Surat Izin Melakukan Penelitian | 29 |
| 17. Nota Dinas | 30 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan perwujudan dari salah satu tujuan pembangunan nasional Indonesia yang tercantum dalam Pembukaan Undang-Undang Dasar 1945 yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Bidang pendidikan merupakan salah satu bidang pembangunan yang tengah mendapat perhatian khusus dari pemerintah. Pendidikan sangat penting untuk membentuk sumber daya manusia yang berkualitas agar dapat memajukan pembangunan nasional di Indonesia. Pendidikan yang berkualitas akan menghasilkan sumber daya manusia yang produktif.

Isi Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dapat diketahui bahwa pendidikan atau pembelajaran merupakan suatu usaha yang dilakukan secara terencana dari seluruh aspek masyarakat, baik pemerintah maupun komponen dalam pembelajaran (guru dan peserta didik), yang bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik dalam hal akademik maupun spiritual, karena kemajuan suatu bangsa terletak pada anak bangsa itu sendiri.

Agama Islam menerangkan bahwa pendidikan merupakan kewajiban bagi setiap orang yang beriman agar mereka memperoleh ilmu pengetahuan. Pentingnya pendidikan bagi setiap muslim dalam agama Islam sudah terlihat sejak masa

Rasulullah sesuai dengan firman Allah dalam surat Al-Mujadillah ayat 11 yang berbunyi:

يَأْيُهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَأْفَسَّحُوا يَفْسَحَ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ أَنْشُرُوا فَأَنْشُرُوا يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ۝ ۱۱

Artinya:

Hai orang-orang yang beriman apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majelis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu." maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.(Q.S. Al-Mujadillah ayat 11)²

Al-Qur`an Surat Al-Mujadillah ayat 11 menjelaskan bahwa Allah memerintahkan kepada orang-orang yang beriman untuk mencari ilmu seperti yang dilakukan para sahabat Rasulullah yang berkumpul di dalam majelis. Pada zaman Rasulullah, pembelajaran dilakukan di dalam majelis-majelis atau masjid, tetapi pada saat ini pembelajaran dapat dilakukan dimana saja, baik di sekolah secara formal maupun nonformal. Allah juga memerintahkan kepada orang beriman untuk meningkatkan keimanannya, bukan hanya ilmu pengetahuan.

Ilmu dan iman sangat diperlukan dalam kehidupan seseorang, seperti sebuah ungkapan "ilmu tanpa iman adalah buta dan iman tanpa ilmu adalah lumpuh". Maksudnya, tidaklah berarti ilmu seseorang jika dia tidak mempunyai keimanan, karena pasti dia tidak mengetahui syariat-syariat, dan dia akan memanfaatkan ilmunya untuk melakukan sesuatu yang tidak terarah. Bisa saja dia melakukan

² Kementerian Agama RI, *Op. Cit.*, h.544.

sesuatu yang dilarang oleh agama. Begitupun sebaliknya, ketika seseorang yang beriman tidak mempunyai ilmu, maka dia tidak akan bermanfaat bagi orang lain, karena untuk bisa memberikan manfaat bagi orang lain kita harus mempunyai ilmu pengetahuan yang cukup agar tidak melakukan hal yang salah.

Diriwayatkan dalam hadits Ibnu Majah, Al-Baihaqi, Ibnu Abdil Barr, dan Ibnu Adi, dari Anas bin Malik dikatakan bahwa Rasulullah SAW bersabda:

طَلَبُ الْعِلْمِ فَرِيضَةٌ عَلَى كُلِّ مُسْلِمٍ وَمُسْلِمَةٍ

Artinya:

“Menuntut ilmu itu diwajibkan bagi setiap orang Islam.” (Riwayat Ibnu Majah, Al-Baihaqi, Ibnu Abdil Barr, dan Ibnu Adi, dari Anas bin Malik)³

Hadis yang diriwayatkan oleh Ibnu Majah, Al-Baihaqi, Ibnu Abdil Barr, dan Ibnu Adi, dari Anas bin Malik, menjelaskan bahwa setiap orang Islam, baik laki-laki maupun perempuan, miskin atau kaya, tua atau muda, diwajibkan bagi mereka untuk menuntut ilmu. Ilmu dapat diperoleh dari berbagai sumber. Salah satu sumber ilmu yang mempunyai peranan yang sangat penting di era modern saat ini adalah teknologi. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang begitu pesat telah mempengaruhi perkembangan di berbagai aspek kehidupan. Mulai dari dunia bisnis sampai dunia pendidikan sangat merasakan manfaatnya.

Sekarang ini sangat dirasakan kebutuhan dan pentingnya penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dalam dunia pendidikan. Melalui pemanfaatan teknologi

³ Hadits Riwayat Ibnu Majah.

informasi dan komunikasi kita dapat meningkatkan mutu pendidikan yaitu dengan cara membuka lebar-lebar terhadap akses ilmu pengetahuan dan penyelenggaraan pendidikan bermutu. Sistem teknologi informasi dan komunikasi memberikan jangkauan yang luas, cepat, efektif dan efisien terhadap penyebaran informasi ke berbagai penjuru dunia. Teknologi informasi berkembang sejalan dengan perkembangan teori dan teknologi serta komunikasi yang menunjang praktik kegiatan pembelajaran. Pembelajaran berbasis komputer, pembelajaran berbasis web (*e-learning*), pembelajaran berbantuan komputer, pembelajaran berbasis audio-visual, pembelajaran berbasis multimedia adalah beberapa bentuk pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi yang perlu dilaksanakan saat ini.

Manfaat teknologi informasi dan komunikasi dalam pendidikan saat ini sudah jauh berkembang dibanding beberapa tahun lalu. Apaila pada zaman dahulu murid harus mencatat berlembar-lembar materi di buku, saat ini mereka hanya perlu meng-*copy* materi dari guru melalui *flashdisk*, *email* atau bahkan dapat diakses melalui *web*. Kita dapat merasakan adanya perkembangan ke arah yang lebih maju dalam bidang pendidikan di Indonesia. Banyak sekolah-sekolah mulai memanfaatkan teknologi internet dalam proses belajar-mengajar. Pembelajaran sudah dapat dilakukan dengan cara digital melalui komputer, laptop, televisi bahkan *smartphone*.

Cara belajar konvensional seperti menulis catatan materi mata pelajaran serta belajar dari satu sumber buku pelajaran yang ditentukan sekolah saja tidak cukup untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Para murid saat ini menjadi lebih kritis karena mereka mengenal teknologi lebih dini, sehingga perlu menjadi pertimbangan

guru saat mengajar. Sistem pengajaran yang berbasis multimedia dimana banyak teks, gambar dan video akan lebih menarik minat belajar murid dan mudah dicerna sehingga pembelajaran dapat lebih berkualitas.

Kegiatan pembelajaran merupakan kegiatan yang paling pokok dalam keseluruhan proses pendidikan. Pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung kepada bagaimana proses pembelajaran dirancang dan dijalankan secara profesional. Setiap kegiatan pembelajaran selalu melibatkan pelaku aktif yaitu guru dan peserta didik. Guru adalah pencipta kondisi belajar peserta didik yang didesain secara sengaja, sistematis dan berkesinambungan, sedangkan peserta didik sebagai peserta didik merupakan pihak yang menikmati kondisi belajar yang diciptakan guru tersebut. Perpaduan dari kedua unsur tersebut melahirkan interaksi edukatif dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi sebagai medianya. Pada kegiatan pembelajaran, guru dan peserta didik saling memengaruhi dan memberi masukan, karena itulah kegiatan pembelajaran harus menjadi aktivitas yang hidup dan selalu memiliki tujuan yang jelas.

Pemerintah tengah mengembangkan Kurikulum 2013 yang berbasis teknologi informasi. Pengembangan kurikulum 2013 ini disesuaikan dengan Undang-Undang No. 20 tahun 2003 pasal 36 ayat 3 yang menyatakan bahwa pengembangan kurikulum disesuaikan dengan tuntutan pembangunan, tuntutan dunia kerja dan perkembangan teknologi. Globalisasi yang terus terjadi saat ini membuat pendidikan harus terus dikembangkan sesuai dengan kebutuhan zaman, maka dirancanglah suatu kurikulum yang memanfaatkan teknologi dalam pendidikan. Pembelajaran berbasis

teknologi informasi diharapkan dapat meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia sehingga dapat menciptakan sumber daya manusia yang sesuai dengan tuntutan zaman.

Penggunaan teknologi informasi dalam pembelajaran sudah banyak digunakan di sekolah-sekolah di Indonesia, termasuk di Bandar Lampung. Salah satunya adalah SMA Yayasan Pembina Universitas Lampung. Hasil observasi yang dilakukan pada tanggal 16 dan 17 Januari 2017 di SMA YP Unila, diperoleh informasi bahwa sekolah ini sudah menggunakan teknologi informasi dalam proses pembelajarannya. Setiap kelas memiliki sarana yang berbasis teknologi seperti *infocus* dan *Close Circuit Television (CCTV)*. Selain itu, kegiatan administrasi sekolah juga sudah menggunakan teknologi, seperti absensi guru secara digital, input nilai peserta didik menggunakan internet, dan lain-lain.

Tidak hanya sekolah yang memiliki sarana pembelajaran berbasis teknologi, peserta didik di SMA YP Unila juga hampir seluruh peserta didik kelas X MIPA menggunakan android. Hasil data yang dikumpulkan pada tanggal 16 Januari 2017 tentang kepemilikan android dapat diketahui bahwa di kelas X MIPA 1 yang memiliki 34 peserta didik, 32 peserta didik sudah memiliki android. Kelas X MIPA 2 yang memiliki 34 peserta didik juga terdapat 32 peserta didik yang menggunakan android, sedangkan di kelas X MIPA 3 seluruh peserta didiknya memiliki android, yaitu 34 orang. Kelas X MIPA 4 yang hanya memiliki 31 peserta didik, 29 peserta didiknya memiliki android.

Data tersebut menunjukkan bahwa 95% peserta didik kelas X MIPA di SMA YP Unila memiliki alat teknologi informasi yaitu android. Hasil wawancara langsung terhadap beberapa peserta didik, diketahui bahwa pada saat proses pembelajaran mereka sering menggunakan android sebagai media pembelajaran. Responden 1, salah seorang siswi kelas X MIPA 4, menyatakan bahwa android mempunyai dampak yang positif karena dapat menambah pengetahuan. Peserta didik dapat mengakses materi yang kurang dipahami dan tidak terdapat di dalam buku menggunakan android, sehingga peserta didik bisa memahami materi tersebut. Android juga sangat praktis digunakan, mudah dibawa kemana-mana dibandingkan dengan membawa buku.

Salah seorang guru biologi di SMA YP Unila Bandar Lampung, juga berpendapat bahwa android mempunyai dampak positif dan negatif, positifnya jika digunakan untuk belajar, mencari materi yang kurang dipahami. Sedangkan dampak negatifnya adalah ketika peserta didik membuka aplikasi lain, seperti *chat*, kamera, *facebook*, *instagram*, dan lain-lain yang tidak berhubungan dengan pembelajaran. Saat pembelajaran menggunakan android, seorang guru harus bisa mengawasi seluruh peserta didik agar peserta didik tidak membuka aplikasi yang tidak berhubungan dengan pembelajaran.

Sudah banyaknya penggunaan android dalam pembelajaran di sekolah membuat para peneliti mengembangkan berbagai media pembelajaran yang menggunakan android. Media berasal dari Bahasa Latin, yang merupakan bentuk jamak kata medium yang secara harfiah mempunyai arti perantara atau penghantar dapat juga

sebagai sarana komunikasi atau penyampai pesan. Media adalah saluran komunikasi contohnya adalah film, televisi, materi cetak, diagram, komputer dan instruktur.

Kualitas pendidikan sangat dipengaruhi oleh kurikulum, proses pembelajaran, metode pengajaran, buku ajar, mutu guru, sarana dan prasarana pendidikan. Seperti yang tertuang dalam Undang-Undang Standar Pendidikan No. 19 Tahun 2005 pasal 14 ayat 1 yang menyatakan bahwa setiap sekolah wajib memiliki sarana dan perlengkapan yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan. Ketika seluruh sarana dan prasarana terpenuhi, maka proses pembelajaran yang berkualitas dapat terlaksana, sehingga tujuan pembelajaranpun akan tercapai.



Perubahan kurikulum dan kemajuan teknologi informasi di Indonesia saat ini membuat media pembelajaran berbasis digital sangat diperlukan. Keberadaan media pembelajaran sangat diperlukan agar dapat memudahkan guru menyampaikan materi dan membantu peserta didik memahami materi. Banyaknya pemakai android oleh para guru dan peserta didik membuat para peneliti mengembangkan berbagai materi pembelajaran dalam bentuk aplikasi yang bisa diakses menggunakan android dan juga komputer atau laptop. Namun, aplikasi edukasi yang terdapat pada android tidak sebanyak aplikasi hiburan dan *game*, untuk itu perlu lebih banyak lagi dikembangkan aplikasi-aplikasi edukasi yang bisa digunakan sebagai media pembelajaran.

Penelitian dan pengembangan yang menghasilkan produk tertentu dalam bidang pendidikan memang masih sangat sedikit dan kurang dari 1% dari biaya pendidikan keseluruhan. Padahal banyak produk pendidikan yang bisa dihasilkan melalui

penelitian dan pengembangan, salah satu contohnya adalah pengembangan aplikasi android yang berisi materi pembelajaran. Kegemaran pelajar yang lebih sering mengoperasikan android dibandingkan membuka buku pelajaran menjadi salah satu masalah di era globalisasi saat ini. Penggunaan android kurang optimal untuk pembelajaran. Mereka lebih senang membuka sosial media dan aplikasi *game* yang ada di android daripada membuka aplikasi edukasi. Hal ini disebabkan karena memang aplikasi edukasi yang masih sangat sedikit dan dianggap kurang menarik bagi peserta didik. Jika hal ini terus berlanjut maka android menjadi alat teknologi yang berdampak negatif bagi peserta didik.

Responden 1, salah seorang peserta didik SMA YP Unila, mengatakan bahwa dirinya lebih senang menggunakan android untuk mengakses sosial media daripada belajar, karena memang aplikasi pembelajaran yang ada di android masih sedikit. Dia menggunakan android hanya sesekali ketika mendapat tugas dari sekolah atau ketika belajar ada sesuatu yang tidak diketahuinya. Android tidak memberikan dampak yang negatif terhadap motivasi belajarnya, tetapi salah seorang temannya mengaku motivasi belajarnya berkurang karena lebih sering mengoperasikan android daripada belajar. Temannya lebih senang mengakses sosial media dan bermain *game*, yang membuat ketagihan untuk terus-menerus mengoperasikan android dan akhirnya malas belajar.

Android yang seharusnya bisa menjadi media pembelajaran yang sangat efektif dalam proses pembelajaran justru menjadi penghambat aktivitas pembelajaran peserta didik. Padahal, android menyediakan fitur-fitur audio, gambar, video, dan lain-lain,

yang dapat membantu peserta didik lebih memahami materi dibandingkan hanya dengan membaca buku. Fitur-fitur android mendukung pengembangan media pembelajaran yang menyenangkan juga mendukung pola pikir peserta didik agar lebih kreatif.

Selain permasalahan mengenai fungsi alat teknologi android yang kurang optimal, rumitnya melakukan identifikasi pada tumbuhan menggunakan buku juga menjadi salah satu permasalahan dalam pembelajaran biologi. Materi *plantae* adalah materi dengan cakupan yang sangat luas, dikarenakan materi tersebut mencakup Divisi *Bryophyta*, *Pterydophyta* dan *Spermatophyta*. Pengelompokan tumbuhan ke dalam kelompok-kelompok tertentu diperlukan agar mempermudah mempelajari materi *plantae*. Kunci identifikasi adalah salah satu alternatif yang digunakan untuk mempermudah dalam mempelajari *plantae*. Namun, proses identifikasi tumbuhan menggunakan buku cukup rumit dan sulit dipahami. Selain itu, proses identifikasi menggunakan buku juga membutuhkan waktu yang cukup lama.

Padahal, selain digunakan untuk mempermudah memahami materi *plantae*, materi kunci identifikasi tumbuhan juga merupakan materi wajib yang terdapat dalam kurikulum 2013. Guru mata pelajaran biologi kelas X SMA YP Unila Bandar Lampung mengatakan bahwa praktikum mengenai kunci identifikasi tumbuhan memang jarang dilakukan. Hal ini disebabkan karena keterbatasan alokasi waktu dalam pembelajaran. Jika materi pembelajaran mengenai kunci identifikasi tumbuhan dikembangkan dalam bentuk aplikasi yang bisa diakses melalui android, maka pembelajaran mengenai materi ini diharapkan akan lebih efisien dan mudah dipahami

peserta didik. Namun sayangnya media pembelajaran berbasis android mengenai materi kunci identifikasi tumbuhan belum tersedia.

Permasalahan-permasalahan mengenai pemanfaatan android yang kurang optimal dalam bidang pendidikan dan belum tersedianya media pembelajaran berbasis android pada materi kunci identifikasi tumbuhan inilah yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian dan pengembangan mengenai kunci identifikasi digital. Peneliti membatasi penelitian dan pengembangan ini hanya pada tumbuhan dikotil, karena ruang lingkup tumbuhan yang sangat luas.

Penelitian dan pengembangan berbasis android sudah banyak dilakukan, salah satunya oleh Oktorina Pranaswi dan kawan-kawan, yang telah melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan aplikasi kunci identifikasi berbasis android pokok bahasan mamalia di SMA/MA”. Hasilnya diketahui bahwa pengembangan kunci identifikasi digital dapat meningkatkan motivasi peserta didik dalam belajar dan mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Penelitian dilakukan di MAN 2 Jember.⁴

Penelitian mengenai kunci identifikasi tumbuhan sudah pernah dilakukan oleh Tri Siska Amalia dengan judul “Identifikasi tumbuhan angiospermae dengan kunci identifikasi berbasis *flash* sebagai media belajar untuk kelas X SMA/MA”.⁵ Hasilnya,

⁴ Oktorina Pranaswi, Suratno, Mochammad Iqbal, “Pengembangan Aplikasi Kunci Identifikasi Berbasis Android Pokok Bahasan Mamalia di SMA/MA”. *Artikel Ilmiah Mahasiswa, Vol. 2 No.1* (2015), h. 1.

⁵ Tri Siska Akmalia, “Identifikasi Tumbuhan Angiospermae dengan Kunci Identifikasi Berbasis *Flash* sebagai Media Belajar untuk Kelas X SMA/MA”. (Skripsi Program Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta, 2014), h.1.

produk kunci identifikasi tumbuhan angiospermae berbasis *flash* layak untuk digunakan.

Mengatasi permasalahan mengenai kurangnya aplikasi edukasi yang dapat menunjang pembelajaran dan belum tersedianya media pembelajaran berbasis android mengenai kunci identifikasi tumbuhan maka peneliti ingin melakukan inovasi dengan mengembangkan sebuah aplikasi yang dapat diakses menggunakan android yang berisi tentang kunci identifikasi tumbuhan dikotil. Kelebihan dari aplikasi ini adalah menyajikan materi dengan lebih praktis dan efisien. Jika saat melakukan proses identifikasi menggunakan buku peserta didik harus membolak-balik buku untuk menemukan kunci selanjutnya, maka dengan aplikasi kunci identifikasi digital ini hanya dengan satu kali *klik* peserta didik dapat menemukan kunci selanjutnya. Aplikasi kunci identifikasi tumbuhan dikotil juga dilengkapi dengan gambar dan penjelasan mengenai klasifikasi dunia tumbuhan. Kunci identifikasi juga akan dilengkapi dengan materi dunia tumbuhan dan soal-soal latihan mengenai materi dunia tumbuhan.

Mengacu pada beberapa penelitian serupa yang pernah dilakukan dan berdasarkan uraian di atas, maka peneliti mengadakan penelitian dengan judul “Pengembangan kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil sebagai media pembelajaran biologi untuk peserta didik SMA kelas X di SMA YP Unila Bandar Lampung.”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah:

1. Pemanfaatan android yang belum optimal dalam proses pembelajaran.
2. Aplikasi edukasi masih sangat sedikit dibandingkan dengan aplikasi sosial media dan *game*.
3. Belum tersedianya media pembelajaran yang berbasis android mengenai kunci identifikasi tumbuhan dikotil.
4. Sulitnya melakukan proses identifikasi tumbuhan menggunakan media pembelajaran berupa buku.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengembangkan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil sebagai media pembelajaran biologi untuk peserta didik SMA kelas X?
2. Bagaimana kelayakan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil sebagai media pembelajaran biologi berdasarkan penilaian dari ahli materi, ahli media dan peserta didik?

D. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui cara pengembangan media pembelajaran kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil sebagai media pembelajaran biologi.
- b. Untuk mengetahui kelayakan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil sebagai media pembelajaran biologi.

2. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peserta didik, guru, kepala sekolah dan peneliti lain.

a. Bagi Peserta Didik

Hasil dari penelitian ini dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi pembelajaran menggunakan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil serta dapat membaca materi kunci identifikasi tumbuhan melalui android sehingga lebih praktis.

b. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu guru mengaplikasikan media pembelajaran yang berbasis teknologi informasi saat kegiatan belajar mengajar dan mempermudah guru untuk menyampaikan materi mengenai kunci identifikasi tumbuhan.

c. Bagi Kepala Sekolah

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan pengambilan keputusan dalam menentukan kebijakan kegiatan belajar mengajar agar penggunaan android di sekolah tidak dilarang meskipun harus di bawah pengawasan dari guru.

d. Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi ilmuwan Biologi khususnya pendidikan Biologi dalam kajian eksperimen, yang nantinya

penelitian ini dapat dijadikan masukan bagi peneliti-peneliti lain yang ingin meneliti jenis bidang yang sama.

E. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

1. Desain aplikasi yang dikembangkan menggunakan aplikasi *eclipse*, sebuah *software* yang digunakan untuk mengembangkan produk berupa aplikasi android.
2. Aplikasi kunci identifikasi digital memiliki kapasitas lebih kurang 10 MB dan membutuhkan android dengan RAM minimal 256 MB. Versi android yang dapat digunakan untuk mengoperasikan aplikasi kunci identifikasi digital adalah android dengan versi *KitKat* sampai *Marshmallow*.
3. Aplikasi kunci identifikasi digital berisi penjelasan mengenai kunci identifikasi tumbuhan dikotil sampai pada spesies tumbuhan.
4. Aplikasi kunci identifikasi digital dilengkapi dengan gambar dan penjelasan sehingga mempermudah peserta didik memahami materi.
5. Aplikasi kunci identifikasi digital dapat juga dioperasikan menggunakan laptop untuk peserta didik yang tidak memiliki fasilitas *handphone* android.
6. Aplikasi kunci identifikasi digital dapat diakses secara *offline*, peserta didik hanya perlu mengunduh aplikasi kunci identifikasi digital dan setelahnya dapat diakses meskipun tidak ada koneksi internet.

F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Dalam uraian ini perlu dikemukakan beberapa asumsi dan keterbatasan pengembangan. Adapun asumsi dan keterbatasan pengembangan adalah sebagai berikut:

1. Asumsi Pengembangan

Pengembangan desain media pembelajaran berbasis android ini terdapat beberapa asumsi, yaitu:

- a. Kegiatan belajar akan lebih mudah dilaksanakan jika guru mampu memanfaatkan media pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.
- b. Terdapat sarana yang mendukung diantaranya jaringan *wifi* di sekolah serta android yang dimiliki oleh hampir semua peserta didik dan guru.
- c. Desain media pembelajaran dapat diakses *offline*, peserta didik hanya perlu mengunduh aplikasi, setelahnya dapat dibuka meskipun tidak ada koneksi internet.

2. Keterbatasan Pengembangan

Dalam pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi android ini terdapat beberapa keterbatasan, antara lain:

- a. Kunci identifikasi tumbuhan yang disajikan dalam pengembangan ini terbatas pada materi pokok standar kompetensi kunci identifikasi tumbuhan dikotil sampai pada tahapan spesies. Ada 15 spesies yang diidentifikasi dalam aplikasi ini, yaitu krokot (*Portulaca gandiflora*), pacar air (*Impatiens balsamina*), ubi rambat (*Ipomoea batatas*), kangkung

(*Ipomoea reptana*), buah naga (*Hylocerus undatus*), bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*), mawar (*Rosa hybrida*), melati (*Jasminum sambac*), cabai (*Capsicum annuum*), terong (*Solanum melongena*), bayam (*Amaranthus gracilis*), kacang tanah (*Arachis hypogea*), asoka (*Ixora paludosa*), putri malu (*Mimosa pudica*) dan bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa*).

- b. Aplikasi ini belum dapat dilengkapi dengan animasi, audio dan video yang dapat mendukung proses pembelajaran karena keterbatasan peneliti dalam mengembangkan produk. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya yang menggunakan tema serupa dapat melengkapi kekurangan-kekurangan tersebut.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kunci Identifikasi Digital Tumbuhan Dikotil sebagai Media Pembelajaran

Biologi

1. Pengertian dan Manfaat Media Pembelajaran

Pendidikan sebagai bagian dari kebudayaan tidak terlepas dari pengaruh globalisasi. Pengaruh perkembangan teknologi turut mengiringi perkembangan pendidikan itu sendiri. Pemanfaatan teknologi tidak hanya terbatas untuk industri atau kepentingan bisnis saja, tetapi juga pendidikan. Misalnya adalah peran internet yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi peserta didik sehingga peserta didik dapat memperoleh sumber belajar yang tidak hanya didapat dari buku atau guru, namun sumber belajar dapat diperoleh dari berbagai belahan dunia. Selain itu, penggunaan *multimedia portbale* seperti laptop dan telepon seluler semakin sering digunakan sebagai media dalam aktivitas belajar mengajar di sekolah.

Kata media berasal dari bahasa latin merupakan bentuk jamak dari *medium*, secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar.⁶ Media merupakan perantara untuk menyampaikan pesan. Menurut Nana Sudjana dan Ahmad Rivai media pengajaran atau pembelajaran mempunyai kedudukan sebagai alat bantu mengajar, ada dalam komponen metodologi, sebagai salah satu lingkungan belajar yang diatur

⁶ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2012), h.10.

oleh guru.⁷ Media pembelajaran merupakan alat-alat grafis, fotografis, atau elektronik untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.⁸ Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah penghubung yang digunakan untuk mendapatkan informasi dari sumber atau guru baik alat sederhana maupun elektronik.

Satu hal yang utama dan menantang dalam memutuskan rancangan mengajar adalah menentukan medium atau media yang dapat digunakan untuk menyampaikan pengajaran. Penentuan media yang akan digunakan didasarkan pada apa yang akan diajarkan, bagaimana akan diajarkan dan bagaimana akan dievaluasi dan siapa yang menjadi peserta didik. Oleh karena itu, kemampuan profesional guru harus ditingkatkan, karena akan memberikan dampak positif pada peningkatan mutu proses dan hasil belajar.

Dengan adanya media pendidikan diharapkan bahwa penyajian materi belajar lebih jelas tidak bersifat verbalistis. Adanya contoh-contoh yang menarik berupa fakta, data, gambar, grafik, foto atau video dengan atau tanpa suara menjadikan kegiatan belajar menjadi lebih menarik. Bahan-bahan dapat disajikan dengan suatu rangkaian peristiwa yang disederhanakan atau diperkaya sehingga kegiatan belajar tidak merupakan uraian yang membosankan peserta didik. Penggunaan media juga akan mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan kemampuan indera. Hal ini dimungkinkan karena objek yang terlalu besar dapat dibuat lebih kecil dalam bentuk

⁷ Nana Sudjana dan Ahmad Rivai, *Media Pengajaran*. (Bandung: SinarBaru, 1991), h. 12.

⁸ Sadiman Arif, et.al. *Media Pendidikan*, (Jakarta:PT Raja Grafindo Persada, 1996), h.10.

foto, gambar atau model. Sementara objek yang terlalu kecil untuk diamati dapat diperbesar dengan menggunakan alat bantu proyeksi. Demikian juga dengan gerak atau suatu proses yang terlalu cepat atau terlalu lambat dapat diatasi dengan mengatur kecepatan penampilannya di kelas.

Menurut Levie & Lentz dalam Azhar Arsyad mengemukakan empat fungsi media pembelajaran, khususnya media visual, yaitu: fungsi atensi, fungsi afektif, fungsi kognitif dan fungsi kompensatoris.

1. Fungsi Atensi
Fungsi atensi media visual merupakan inti, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian peserta didik untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang menampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.
2. Fungsi Afektif
Fungsi Afektif media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan peserta didik ketika belajar (atau membaca) teks yang bergambar.
3. Fungsi Kognitif
Fungsi Kognitif media visual terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.
4. Fungsi Kompensatoris
Fungsi kompensatoris media pembelajaran terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks bagi peserta didik yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingat kembali.⁹

Suatu media pembelajaran dirancang tidak hanya untuk menarik perhatian dan minat peserta didik dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar. Media pembelajaran harus bisa digunakan sebagai alat penyampai pesan atau pelajaran dari sumber belajar ke peserta didik. Oleh karena itu, perancangan dan pemilihan media pembelajaran harus benar-benar mempertimbangkan banyak hal. Media pembelajaran yang digunakan harus bisa membuat peserta didik menikmati pelajaran, sehingga tidak ada

⁹ Azhar Arsyad, *Op. Cit.* h. 17.

peserta didik yang bosan ketika pembelajaran sedang berlangsung. Contohnya adalah menggunakan media pembelajaran yang mengandung lebih banyak gambar dibandingkan tulisan atau menggunakan *games* sebagai salah satu media pembelajaran. Ketika peserta didik sudah mulai menikmati suatu proses belajar, maka peserta didik akan mencoba memahami materi atau pesan yang terkandung dalam sebuah pembelajaran. Adanya media pembelajaran selain untuk membuat peserta didik lebih tertarik untuk belajar, juga akan menjadi alat yang bisa digunakan sebagai alternatif bagi peserta didik yang kesulitan memahami materi dalam bentuk tulisan atau verbal, sehingga dapat ditampilkan gambar atau video.

Menurut Kemp dan Dayton dalam Azhar Arsyad manfaat Media Pembelajaran adalah:

1. penyampaian pelajaran menjadi lebih baku;
2. pembelajaran bisa lebih menarik;
3. pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan diterapkannya teori belajar dan prinsip-prinsip psikologis yang diterima dalam hal partisipasi peserta didik, umpan balik dan pengetahuan;
4. lama waktu pembelajaran yang diperlukan dapat dipersingkat karena kebanyakan media hanya memerlukan waktu singkat untuk mengantarkan pesan pelajaran dalam jumlah yang cukup banyak dan kemungkinannya dapat diserap oleh peserta didik;
5. kualitas hasil belajar dapat ditingkatkan bilamana integrasi kata dan gambar sebagai media pembelajaran dapat mengkomunikasikan elemen-elemen pengetahuan dengan cara yang terorganisasikan dengan baik, spesifik, dan jelas;
6. pembelajaran dapat diberikan kapan dan dimana diinginkan atau diperlukan terutama jika media pembelajaran dirancang untuk penggunaan secara individu;
7. sikap positif peserta didik terhadap apa yang mereka pelajari dan terhadap proses belajar dapat ditingkatkan;
8. peran guru dapat berubah kearah yang lebih positif beban guru untuk menjelaskan yang berulang-ulang mengenai isi pelajaran dapat dikurangi bahkan dihilangkan sehingga ia dapat memusatkan perhatian kepada aspek penting lain dalam proses belajar mengajar.¹⁰

¹⁰ *Ibid.* h.21.

Masalah-masalah yang dihadapi pada saat proses pembelajaran di dalam kelas dapat diatasi dengan adanya media pembelajara. Media pembelajaran dapat membuat proses belajar lebih menarik, lebih interaktif sehingga tidak hanya berpusat pada guru, tetapi terjadi proses timbal balik antara peserta didik dan guru. Permasalahan mengenai waktu belajar yang singkat dengan materi pembelajaran yang cukup banyak dapat diatasi dengan cara membuat media pembelajaran berupa *power point*, sehingga saat di kelas guru tidak perlu menulis materi di papan tulis yang cukup menyita waktu. Bila sebelumnya peserta didik hanya belajar dengan penjelasan dari guru, ketika menggunakan media pembelajaran peserta didik dapat mendapatkan sumber belajar lain seperti gambar, foto, video, yang berhubungan dengan materi pembelajaran untuk memperluas pengetahuan peserta didik dan membuat proses belajar menjadi lebih berkualitas. Peran guru di dalam kelas menjadi lebih efektif karena tidak harus menjelaskan materi secara berulang-ulang. Misalnya ketika peserta didik sedang mengamati gambar atau video, guru dapat lebih fokus untuk memperhatikan gerak-gerik peserta didik yang selama proses pembelajaran kurang diperhatikan.

Sudjana dan Ahmad Rivai menyatakan bahwa manfaat media adalah:

1. pengajaran akan lebih menarik perhatian peserta didik sehingga dapat menimbulkan motivasi,
2. bahan pelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami,
3. metode mengajar akan lebih bervariasi, dan
4. peserta didik akan lebih banyak melakukan kegiatan belajar.¹¹

Menurut *Encyclopedia of Educatioanal Reseach* dalam Hamalik yang dikutip Azhar Arsyad merincikan manfaat media pendidikan sebagai berikut:

¹¹ Nana Sudjana dan Ahmad Rivai, *Op. Cit.*, h. 43.

1. meletakkan dasar-dasar yang konkret untuk berfikir, oleh karena itu mengurangi verbalisme;
2. memperbesar perhatian peserta didik;
3. meletakkan dasar-dasar yang penting untuk perkembangan belajar, oleh karena itu membuat pelajaran lebih mantap;
4. memberikan pengalaman nyata yang dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri dikalangan peserta didik;
5. menumbuhkan pemikiran yang teratur dan kontinyu, terutama melalui gambar hidup;
6. membantu tumbuhnya pengertian yang dapat membantu perkembangan kemampuan berbahasa;
7. memberikan pengalaman yang tidak mudah diperoleh dengan cara lain, dan membantu efisiensi dan keragaman yang banyak dalam belajar.¹²

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut, maka secara umum manfaat media pembelajaran adalah untuk memperjelas penyajian pesan agar tidak bersifat verbalistik yang terlalu banyak mengandung kata-kata dan penjelasan, mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera. Mengatasi keterbatasan ruang misalnya ketika guru menjelaskan tentang objek yang terlalu besar maka guru dapat memberikan media berupa replika objek yang lebih kecil seperti globe. Ketika guru menjelaskan mengenai peristiwa yang telah terjadi di masa lalu, maka guru dapat menunjukkan rekaman atau video untuk mengatasi keterbatasan waktu. Guru dapat menjelaskan mengenai objek yang sangat kecil dengan menggunakan mikroskop untuk mengatasi keterbatasan indera. Penggunaan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik, karena pembelajaran menggunakan media dapat menimbulkan semangat belajar, memungkinkan interaksi lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan, membuat proses belajar menjadi

¹² Azhar Arsyad, *Op. Cit.*h. 25.

lebih berkualitas sehingga menumbuhkan pemikiran yang lebih kreatif dan kritis dari peserta didik.

Kegiatan belajar biologi merupakan suatu proses yang menuntut adanya aktivitas peserta didik, dengan demikian pengembangan media diarahkan pada kegiatan yang ditunjang oleh alat peraga praktek dan alat observasi. Selain itu, materi biologi yang sangat luas membuat pembelajarn biologi membutuhkan media yang dapat menjelaskan banyak hal dengan desain yang praktis sehingga mudah dipahami peserta didik. Pengembangan media pembelajaran biologi bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Sejalan dengan jiwa otonomi daerah yang asumsi dasarnya adalah keragaman, dalam segi kemampuan atau muatan lokal sangat mungkin dan luas untuk mengembangkan berbagai media pembelajaran, selaras dengan kurikulum yang berlaku.

2. Jenis-jenis Media Pembelajaran Biologi

a. Media Non-Elektronik

Kelompok kategori media non elektonik didasarkan kepada cara pengelompokkan atau klasifikasi media berdasarkan diperlukan tidaknya perangkat elektronik untuk menjalankan media tersebut. Media non elektronik adalah media yang dapat digunakan tanpa bantuan alat-alat elektronik seperti media grafis, model, *chart*, *mock-up*, *specimen* dan sebagainya. Karena tidak adanya tuntutan perangkat elektronik yang pada umumnya memerlukan

energi listrik, memungkinkan kelompok media ini dapat digunakan di berbagai daerah yang belum memiliki sumber energi listrik.¹³

Jenis-jenis media non elektronik dalam pembelajaran Biologi:

1) Media Asli

Berkaitan dengan media pengajaran biologi, sebenarnya tidaklah sukar untuk mendapatkan media asli. Di sekitar sekolah atau lingkungan tempat tinggal peserta didik banyak sekali objek yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran biologi. Biologi adalah suatu ilmu tentang alam kehidupan nyata, yang tentunya objek kajiannya adalah hal-hal yang nyata pula. Ketika sedang berlangsung kegiatan belajar mengajar Biologi, guru dapat menggunakan peserta didik sebagai media atau bahkan kelas yang digunakannya juga dapat berperan sebagai media. Demikian juga untuk di luar kelas, halaman sekolah, kebun sekolah, kolam dan taman sekolah dapat digunakan sebagai media apabila diperlukan. Melalui media asli, anak didik melihat langsung peristiwa yang nyata, yang jauh lebih baik ketimbang sekedar membaca uraian atau deskripsi mengenai obyek tersebut. Media asli dapat berupa media segar dan media awetan.

2) Model

Model merupakan media tiga dimensi yang dapat dilihat, diraba dan mungkin dimanipulasi. Media model dibuat dalam usaha membantu

¹³ Abdulhak & Sanjaya, *Media Pendidikan* (Bandung: Pusat Pelayanan dan Pengembangan Media Pendidikan IKIP Bandung, 1995), h.30.

mewujudkan realitas. Hal ini dimaksudkan untuk mensiasati kelemahan dari media asli yang tidak mungkin dijadikan alat pembelajaran di kelas yang disebabkan oleh berbagai alasan. Alasan tersebut antara lain ukuran yang ekstrim besar atau ekstrim kecil, bagian dalam media asli yang tidak tampak dari luar dan sebagainya. Dalam beberapa kasus, media model sengaja dibuat dengan menghilangkan bagian-bagian tertentu agar bagian-bagian lainnya lebih jelas. Melalui penggunaan model sebagai media, suatu obyek dapat dibawa ke dalam kelas dalam bentuk replikanya. Contoh media pembelajaran berupa model adalah model tubuh manusia yang dirancang lengkap bagian struktur luar dan organ-organ dalam tubuh.

b. Media Elektronik

Penamaan media elektronik didasarkan pada kebutuhan perangkat elektronik ketika akan menggunakannya dalam pembelajaran. Disamping kebutuhan perangkat elektronik, dalam penggunaan media kelompok ini diperlukan juga sumber listrik untuk menjalankan perangkat tersebut. Agar penggunaan media kelompok ini tidak terkesan memboroskan biaya, maka media yang disiapkan harus dirancang sedemikian rupa sehingga memiliki kelebihan dengan macam media lainnya yang dari segi pembiayaan lebih murah.

Di dalam pembelajaran biologi terdapat sejumlah konsep yang sulit divisualisasikan, misalnya metabolisme, materi genetika, reproduksi sel dan lain-lain. Melalui media elektronik konsep-konsep tersebut diharapkan dapat dengan mudah dikuasai peserta didik. Berdasarkan jenisnya media elektronik dapat dikelompokkan

menjadi media audio, media visual dan media audio visual. Belakangan dengan munculnya komputer yang secara luas dapat diaplikasikan ke dalam berbagai bidang termasuk bidang pendidikan dan pembelajaran, munculah kelompok media pembelajaran interaktif. Pada media interaktif tersebut selain menampilkan audio visual, juga media dapat diprogram untuk dapat “merespon” si pengguna. Beberapa contoh media elektronik adalah *overhead projector (OHP)*, *slide projector*, radio, televisi, komputer dan sebagainya.

3. 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. Peserta didik dapat mengatur sendiri kapan dia mau belajar dan dari mana saja sumber belajar yang ia inginkan, sehingga peserta didik mempunyai hak untuk mengakses materi pelajaran dan informasi untuk meningkatkan kualitas hidup mereka terlepas dari mana mereka tinggal, status mereka dan budaya mereka.¹⁴

Deni dalam Singgih Yuntoto menjelaskan *mobile learning* adalah salah satu alternatif bahwa layanan pembelajaran dapat dilaksanakan di mana saja dan kapan saja, mempunyai cakupan yang luas karena menggunakan jaringan selular komersial. Dapat diintegrasikan dengan berbagai sistem *e-learning*, sistem akademik dan sistem

¹⁴ Singgih Yuntoto, “Pengembangan Aplikasi Android Sebagai Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik Pada Siswa Kelas XI SMKN 2 Pengasih”, (Skripsi Program Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta, 2015), h. 8.

layanan pesan instan.¹⁵ *Mobile learning* dalam konteks saat ini adalah kemampuan yang diberikan kepada seseorang untuk menggunakan teknologi jaringan *mobile* untuk mengakses informasi yang relevan atau menyimpan informasi baru terlepas dari lokasi fisiknya. Secara teknis dapat dikatakan pembelajaran secara pribadi yang menghubungkan pelajar dengan komputasi awan menggunakan perangkat *mobile*. *Mobile learning* kebalikan dari pembelajaran yang terjadi di kelas tradisional di mana pelajar hanya duduk, bergerak, memperhatikan guru yang berdiri di depan kelas.

Melalui *mobile learning* peserta didik dapat mengakses materi pembelajaran dan informasi dari mana saja dan kapan saja. Peserta didik tidak perlu menunggu waktu tertentu untuk belajar atau pergi ke tempat tertentu untuk belajar. Mereka dapat menggunakan teknologi *mobile wireless* untuk keperluan belajar mereka baik formal maupun informal. Darmawan menjelaskan perkembangan *mobile learning* dilatar belakangi oleh penetrasi perangkat *mobile* yang sangat cepat, jumlah perangkat *mobile* lebih banyak daripada *personal computer*, perangkat *mobile* lebih mudah dioperasikan daripada *personal computer*, dan perangkat *mobile* dapat digunakan sebagai media belajar.

Mobile learning cenderung diartikan sebagai kondisi dimana peserta didik dapat belajar tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu. Dalam konteks saat ini *mobile learning* adalah pembelajaran yang dilakukan dengan memanfaatkan perangkat *mobile* dan jaringan *mobile*. Jadi *mobile learning* adalah pembelajaran dengan menggunakan

¹⁵ *Ibid.*, h. 9.

perangkat *mobile* dan jaringan *mobile* sehingga peserta didik dapat mengakses materi pembelajaran di mana saja dan kapan saja.

Ekosistem *mobile learning* terdiri dari berbagai jenis perangkat yang terkoneksi dengan berbagai jenis jaringan, seperti:

1. *Mobile Phone*
2. *Personal digital assistants (PDA)*
3. *Smartphone*
4. *Notebook and netbook computers*
5. *Tablet device and computer*
6. *Digital camera*
7. *Portable media player*
8. *Game console and portable game device*
9. *Audience response systems*
10. *Universal Serial Bus (USB) storage device, dan lain-lain.*



Teknologi yang digunakan untuk *mobile learning* adalah teknologi genggam seperti *personal digital assistants (PDAs)*, *mobile phone*, *smartphone*, MP3 dan MP4 *player*, *multimedia player portabel* yang lain, *konsole game*, *ultramobile personal computer*, *mini notebook* atau *netbook*, GPS dan lain-lain.¹⁶

Perangkat yang digunakan untuk *mobile learning* salah satunya adalah *smartphone*. *Smartphone* berkembang saat telepon selular semakin kecil dan

¹⁶ *Ibid.*, h. 10.

mempunyai lebih banyak fitur dan kegunaan. Pager yang populer pada 1980an berkembang menjadi telepon selular. Telepon selular pada generasi kedua mempunyai fitur yang sangat sederhana seperti telepon dan SMS serta beberapa kegiatan sederhana seperti permainan dan alat sederhana seperti kalkulator dan *stopwatch*. Dalam perkembangannya banyak fitur yang dimasukkan ke dalam telepon selular seperti fitur-fitur yang terdapat pada PDA. Kemudian diperkenalkan telepon tipe baru yang dikenal dengan *smartphone*. Saat ini *smartphone* mempunyai berbagai fungsi seperti pada laptop yang memungkinkan mengakses internet, dokumen, gambar, video serta berbagai jenis aplikasi yang dapat memudahkan pekerjaan.

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*.

4. Sistem Operasi Android

Sistem operasi android sudah berjalan jauh sejak pertama kali memperkenalkan *Open Handset Alliance* pada akhir tahun 2007. Android merupakan sistem operasi terbuka yang secara agresif dipopulerkan oleh Google. Banyak peralatan nirkabel di berbagai negara menggunakan sistem operasi Android. Peralatan lain seperti *tablet*, *net-book*, *set-top box* bahkan mobil juga mengadopsi sistem operasi android.

Android adalah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android adalah *platform* terbuka

yang memungkinkan pengembang menciptakan aplikasi mereka.¹⁷ Android di distribusikan dengan dua jenis. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari google atau *Google Mail Service* (GMS) dan kedua adalah yang tidak mendapatkan dukungan langsung dari google atau *Open Handset Distribution* (OHD). Pada tahun 2000 Google mengakuisi perusahaan bernama Android yang didirikan oleh Andy Rubin, Rich Miner dan Chris White. Kemudian pada 5 November 2007, Google memperkenalkan Android. Google menggandeng beberapa perusahaan seperti HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, Nvidia dan Asus membentuk *Open Handset Alliance* (OHA), untuk mendukung pengembangan Android.¹⁸

Faktor penyebab popularitas aplikasi android antara lain:

a. Faktor Kecepatan

Efisiensi aplikasi dalam memberikan data secara tepat sesuai dengan keinginan *user*. Aplikasi *mobile* dibuat sederhana untuk kabutuhan tertentu dan tidak sekompleks aplikasi untuk *personal computer*. Sehingga pengguna dapat dengan mudah dan cepat mengakses data yang ia butuhkan.

b. Aspek Produktivitas

Beragamnya aplikasi yang dipasarkan memudahkan pengguna untuk mengatasi *problem* atau masalah yang dihadapi sehari-hari. Aplikasi *mobile* saat ini telah berkembang untuk berbagai keperluan mulai dari sekedar *game* sampai

¹⁷ Nazrudin Safaat, *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*, (Bandung: Informatika, 2012), h. 12.

¹⁸ Jazi Eko Istiyanto, *Pemrograman Smartphone Menggunakan SDK Android dan Hacking Android*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013), h.123.

tutorial untuk memasak sudah tersedia. Berbagai masalah keseharian kini dapat diatasi dengan mencari aplikasi yang ada di pasar.

c. Kreatifitas Desain

Desain yang ditawarkan mempunyai kemudahan penggunaan (*user friendly*). Pengembang juga membuat berbagai penyesuaian sesuai dengan pengguna. Penyesuaian berdasarkan umur, pendidikan dan kalangan membuat pengguna lebih leluasa dalam menjalankan aktifitas mobile.

d. Fleksibilitas dan Keandalan

Setiap aplikasi yang dipasarkan hanya diperuntukan untuk keperluan yang spesifik saja. Keterbatasan inilah yang sering merepotkan pengguna. Namun keterbatasan dari aplikasi dapat ditutupi dengan mencari aplikasi lain yang sesuai dengan yang dibutuhkan oleh pengguna.¹⁹

Android merupakan *platform* masa depan karena menjadi *platform mobile* pertama yang lengkap, terbuka dan bebas.

a. Lengkap (*complete platform*)

Para pembuat *software* dapat dengan bebas membuat pendekatan dalam mengembangkan *software*. Android juga sistem operasi yang aman dan banyak tersedia peralatan untuk membangun *software*.

b. Terbuka (*open source platform*)

Android disediakan secara terbuka sehingga pengembang dapat dengan bebas mengembangkan aplikasi.

¹⁹ *Ibid.*, h. 140.

c. Bebas (*free platform*)

Pengembang dapat dengan bebas membuat aplikasi tanpa lisensi atau biaya royalti yang harus dibayarkan, tidak ada biaya keanggotaan, tidak ada biaya pengujian, tidak ada kontrak yang diperlukan dan dapat didistribusikan dan diperdagangkan secara bebas dalam berbagai bentuk.²⁰

Terdapat berbagai pilihan ketika membuat aplikasi yang berbasis android. Sebagian besar pengembang memilih menggunakan *eclipse* yang tersedia bebas untuk merancang aplikasi android. *Eclipse* adalah *software integrated development environment* (IDE) yang paling populer karena memiliki android *plugin* yang tersedia untuk memfasilitasi pengembang. Keuntungan menggunakan *eclipse* antara lain:

1. *eclipse* dapat dijalankan dengan berbagai sistem operasi seperti, Microsoft Windows, Linux, Solaris, AIX, HP-UX dan Mac OS X.
2. *eclipse* dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman java, namun saat ini *eclipse* mendukung pengembangan aplikasi dengan menggunakan bahasa pemrograman lain, seperti C/C++, Cobol, Python, Perl, PHP dan sebagainya.
3. selain sebagai IDE, *eclipse* juga digunakan untuk berbagai aktivitas, seperti dokumentasi, uji perangkat lunak, pengembangan *web* dan sebagainya.

5. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak komputer adalah produk yang dibuat oleh pembuat *software* profesional, dimana perangkat lunak dibangun dan kemudian mendapat dukungan

²⁰ Nazrudin Safaat, *Op. Cit.*, h. 40.

dalam jangka waktu yang lama. Perangkat lunak mencakup program yang mengeksekusi perintah dalam komputer mulai dari ukuran dan arsitektur, konten yang disajikan sebagai program komputer dan informasi deskriptif baik dalam bentuk *hard copy* maupun virtual yang mencakup semua media elektronik. *Software* adalah instruksi (program komputer) yang ketika dijalankan memberikan fitur, fungsi dan performa sesuai dengan yang diinginkan, struktur data yang memungkinkan program untuk memanipulasi informasi dan informasi deskriptif baik dalam bentuk *hard copy* maupun virtual yang mendeskripsikan pengoperasian dan kegunaan program.

Dalam pengembangan *software* harus memenuhi *usability goal*. Pembuatan *software* harus memenuhi 6 kriteria *usability* yaitu *effectiveness*, *efficiency*, *safety*, *utility*, *learnability* dan *memorability*.²¹

1. *Effective to use (effectiveness)* bagaimana suatu sistem dapat bekerja sesuai dengan yang dimaksudkan. Sistem harus memungkinkan pengguna untuk melakukan apa yang dia harapkan dari sistem tersebut.
2. *Efficient to use (efficiency)* maksudnya sistem dapat berjalan untuk mendukung pekerjaan pengguna.
3. *Safe to use (safety)* melibatkan proteksi bagi pengguna dari kondisi bahaya dan yang tidak diinginkan.
4. *Have good utility (utility)* mempunyai kegunaan dan fungsi yang tepat sesuai dengan apa yang dibutuhkan dan diinginkan oleh pengguna.

²¹ Singgih Yuntoto, *Op. Cit.*, h. 14.

5. *Easy to learn (learnability)* bagaimana sistem tersebut mudah untuk dipelajari. Orang tidak suka untuk menghabiskan waktunya untuk belajar menggunakan suatu sistem.
6. *Easy to remember how to use (memorability)* bagaimana pengguna dapat dengan mudah mengingat cara untuk menggunakan dengan sekali belajar.

Proses umum pembuatan software terdiri dari 4 aktifitas,²² yaitu:

a. *Software Requirements Analysis*

Analisis kebutuhan *software* merupakan proses pengumpulan informasi. Informasi yang dikumpulkan adalah informasi yang dapat diterjemahkan ke dalam data, arsitektur, antarmuka dan komponen untuk mendukung aktivitas-aktivitas selanjutnya.

b. *Design*

Desain adalah proses perancangan yang menerjemahkan kebutuhan *software* ke dalam bentuk yang dapat merepresentasikan *software* sebelum masuk ke dalam proses pembuatan kode.

c. *Code generation*

Proses pembuatan *software* yang dilakukan dengan menuliskan kode-kode dalam IDE (*integrated development environment*).

d. *Testing*

Tahapan pengujian terdiri dari uji struktur kontrol, *black-box testing*, uji validasi dan uji alpha beta.

²² *Ibid.*, h. 15.

6. Kunci Identifikasi

Kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil adalah sebuah aplikasi yang dikembangkan menggunakan *software eclipse* yang dioperasikan menggunakan telepon seluler pintar atau *smartphone*. Aplikasi ini dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan media pembelajaran elektronik yang saat ini sangat dibutuhkan oleh pendidikan di Indonesia. Seiring dengan kemajuan teknologi dan berkembangnya *smartphone*, maka diperlukan pula media pembelajaran yang modern dan praktis sesuai dengan kebutuhan zaman. Setelah dikembangkan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil diharapkan peserta didik dapat lebih termotivasi untuk mempelajari kunci identifikasi tumbuhan.

Menurut Wijiyadi kunci identifikasi adalah serangkaian pernyataan khusus yang sengaja dirancang untuk mengidentifikasi makhluk hidup yang sedang diteliti. Setiap pernyataan dapat dibuat dengan dua kemungkinan jawaban dan tiap jawaban mengarah pada pernyataan lainnya, hingga didapatkan satu jawaban.²³

Kunci identifikasi tumbuhan menurut Herni Purnamasari merupakan media yang digunakan dalam proses identifikasi suatu makhluk hidup, sedangkan untuk mengamati makhluk hidup yang beraneka ragam yang tidak mungkin untuk didatangkan langsung di kelas maka diperlukan suatu sumber yang dapat memberikan informasi yang lengkap tentang makhluk hidup tersebut.²⁴

²³ Wijiyadi. *Penerapan Tree Dalam Klasifikasi Dan Identifikasi Makhluk Hidup*.(Makalah). (Bandung: ITB. 2009). h. 2.

²⁴ Herni Purnamasari, et.al., *Kunci Identifikasi Dan Flashcard Sebagai Media Pembelajaran Inkuiri Klasifikasi Makhluk Hidup SMP*, (Unnes Science Education Journal, 2012), h. 104.

Kunci identifikasi merupakan suatu alat yang diciptakan khusus untuk memperlancar dan mempermudah pelaksanaan pengidentifikasian tumbuhan-tumbuhan oleh para peserta didik. Ciri-ciri tumbuhan disusun sedemikian rupa sehingga selangkah demi selangkah pemakai kunci dipaksa memilih satu di antara dua sifat yang bertentangan hingga akhirnya diperoleh suatu jawaban berupa identitas tumbuhan yang diinginkan, dengan demikian pemakai lebih memahami spesifikasi dari tumbuhan yang diamati. Setelah menggunakan kunci identifikasi, peserta didik menjadi terlatih lebih cermat dalam melakukan pengamatan dan menggali informasi. Dengan menggunakan kunci identifikasi, peserta didik memiliki panduan atau pegangan dalam proses pengamatan, sehingga lebih efisien dalam penggunaan waktu. Menguasai kunci identifikasi memudahkan peserta didik untuk mendapatkan informasi dan mengetahui cara untuk menyusun, membandingkan dan menganalisis informasi tersebut, pada akhirnya peserta didik terangsang untuk belajar secara mandiri.

Dalam melakukan identifikasi suatu tumbuhan selalu ada dua kemungkinan yang dihadapi yaitu :

a. Tumbuhan yang akan diidentifikasi belum dikenal oleh dunia ilmu pengetahuan.

Untuk identifikasi tumbuhan yang belum dikenal oleh dunia ilmu pengetahuan maka akan diidentifikasi, dan dapat dilakukan dengan beberapa cara :

- 1) menanyakan identitas tumbuhan yang tidak kita kenal kepada seseorang yang kita anggap ahli dan mampu memberikan jawaban atas pertanyaan;
- 2) mencocokkan dengan spesimen herbarium yang telah diidentifikasi;

- 3) mencocokkan dengan carta dan gambar-gambar yang ada dalam buku-buku flora atau monografi;
 - 4) menggunakan lembar identifikasi jenis (*species identification sheet*).
- b. Tumbuhan yang akan diidentifikasi sudah dikenal oleh dunia ilmu pengetahuan. Untuk identifikasi tumbuhan yang sudah dikenal oleh dunia ilmu pengetahuan, maka dapat dilakukan dengan beberapa cara :

- 1) membuat charta atau deskripsinya;
- 2) membuat ciri-ciri diagnostiknya;
- 3) penetapan kategori spesimen yang tidak boleh menyimpang dari ketentuan-ketentuan yang berlaku, seperti yang tercantum dalam KITT (Kode Internasional Tatanama Tumbuhan).²⁵

Identifikasi tumbuhan selalu didasarkan atas spesimen yang nyata, baik spesimen yang masih hidup maupun yang telah diawetkan, biasanya dengan cara dikeringkan atau dalam bejana yang berisi cairan pengawet, misalnya alkohol atau formalin. Kunci identifikasi digunakan untuk mencari nama tumbuhan atau hewan yang belum diketahui. Kunci identifikasi yang baik adalah kunci yang dapat digunakan dengan mudah, cepat serta hasil yang diperoleh tepat.

7. Kunci Identifikasi Digital

Tidak sampai 20 tahun yang lalu, terjadi pergeseran paradigma media yang bersifat global dan sangat fundamental. Pergeseran itu menyangkut produksi,

²⁵ Gembong Tjitrosoepomo, *Taksonomi Umum*, (Yogyakarta : Gajah Mada University Press), 1998, h.70-73.

penyimpanan, dan penyebaran informasi digital secara global melalui jaringan online (Internet). Melalui jaringan ini, setiap komputer mampu untuk menerima dan mengirimkan teks, gambar, audio, dan video dengan cepat dan murah.²⁶

Faktor yang menjadi penggerak utama terjadinya revolusi ini adalah ditemukan dan dikembangkannya teknologi digital. Inti dari teknologi digital adalah proses pengubahan segala bentuk informasi (teks, suara, dan gambar) *diencode* ke dalam kode yang berisi digit 0 dan 1. Feldman dalam Sri Hastjarjo menyebutkan karakteristik informasi dalam format digital sebagai berikut:

1. *Manipulable*: informasi digital mudah diubah dan disesuaikan (diadaptasikan) di semua tahap penciptaan, penyimpanan, penyebaran, dan penggunaannya.
2. *Networkable*: informasi digital bisa digunakan bersama oleh banyak pengguna secara simultan, tanpa dibatasi oleh jarak.
3. *Dense*: informasi digital dalam jumlah yang sangat besar bisa disimpan di dalam media yang sangat kecil secara fisik.
4. *Compressible*: informasi digital bisa dikompresi untuk menghemat tempat dan waktu, dan kemudian didekompresi kembali ketika siap untuk digunakan.
5. *Impartial*: informasi digital yang disebarkan melalui suatu jaringan tidak bisa dibeda-bedakan berdasarkan bentuk yang diwakilinya, siapa pemilik atau penciptanya, dan bagaimana informasi itu digunakan di dalam dunia digital, semua informasi itu hanyalah merupakan kombinasi angka 0 dan 1.²⁷

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa digital merupakan suatu sistem yang terdiri dari bilangan biner yaitu 0 dan 1. Informasi digital bisa disebarkan dan digunakan oleh banyak pengguna tanpa dibatasi jarak. Kelebihan lainnya dari sistem digital adalah dapat disimpan ditempat yang sangat kecil secara fisik meskipun dalam jumlah yang sangat besar. Contoh peralatan yang menggunakan sistem informasi digital adalah komputer, telepon seluler, jam digital, timbangan digital, dan lain-lain.

²⁶ Sri Hastjarjo. "Teknologi Digital dan Dunia Penyiaran". *Jurnal Komunikasi Masa*, Vol. 1. No. 1 – Tahun 2007, h.35.

²⁷ *Ibid.*, h..36.

Kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil adalah sebuah aplikasi yang menggunakan sistem digital yang terdapat dalam telepon seluler, berisi mengenai materi kunci identifikasi tumbuhan dikotil yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran elektronik. Aplikasi ini dikembangkan dengan tujuan agar peserta didik dapat melakukan identifikasi tumbuhan dikotil dengan mandiri dan praktis. Aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil memiliki kelebihan antara lain:

1. bentuk sederhana dan praktis;
2. mudah diakses menggunakan *smartphone* dengan sistem operasi android maupun computer;
3. desain diusahakan menarik, agar peserta didik senang menggunakannya;
4. perpaduan teks dan gambar dapat menambah daya tarik peserta didik untuk membaca, serta dapat memperlancar pemahaman informasi yang disajikan dalam dua format, verbal dan visual;
5. guru dan peserta didik dapat memahami dan menggunakannya dengan mudah;
6. dapat diakses secara *offline*, pengguna aplikasi hanya perlu mengunduh, kemudian dapat dibuka meskipun tidak ada koneksi internet.

Selain kelebihan tersebut kunci identifikasi digital juga memiliki kekurangan yaitu memerlukan *gadget* berupa *smartphone* dengan sistem android untuk dapat mengakses aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil.

8. Tumbuhan Dikotil

﴿وَهُوَ الَّذِي أَنْشَأَ جَنَّاتٍ مَّعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَاتٍ وَالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أَكْلُهُ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُتَشَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهَةٍ كُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَءَاتُوا حَقَّهُ يَوْمَ حَصَادِهِ وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ ۝ ١٤١﴾

Artinya:

“Dan Dialah yang menjadikan kebun-kebon yang berjunjung dan yang tidak berjunjung, pohon korma, tanam-tanaman yang bermacam-macam buahnya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak sama (rasanya). makanlah dari buahnya (yang bermacam-macam itu) bila Dia berbuah, dan tunaikanlah haknya di hari memetik hasilnya (dengan disedekahkan kepada fakir miskin); dan janganlah kamu berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan.” (Q.S. Al-An`am ayat 141)²⁸

Surat Al-An`am ayat 141 menjelaskan bahwa Allah menciptakan tumbuhan dengan beranekaragam, termasuk salah satunya adalah tumbuhan berbiji yang dibedakan menjadi dua macam yaitu tumbuhan berbiji berkeping satu dan tumbuhan berbiji berkeping dua. Tumbuh-tumbuhan yang tergolong dalam kelas dikotil meliputi terna, semak-semak, perdu maupun pohon-pohon. Memiliki ciri-ciri morfologi sebagai berikut:

1. mempunyai lembaga dengan dua daun lembaga (berbiji belah) dan akar serta pucuk lembaga yang tidak mempunyai pelindung khusus;
2. akar lembaga tumbuh terus menjadi akar pokok (akar tunggang) yang bercabang-cabang dan membetnuk sistem akar tunggang;
3. batang berbentuk kerucut panjang, biasanya bercabang-cabang dengan ruas-ruas dan buku-buku yang tidak jelas;

²⁸ Agus Hidayatullah, et.al. *Alwasim Al-Qur`an Tajwid Kode Transliterasi Per Kata Terjemah Per Kata* (Bekasi: Cipta Bagus Segara, 2013), h.142.

4. duduk daun biasanya tersebar atau berkarang, kadang-kadang saja berseling;
5. daun tunggal atau majemuk, seringkali disertai oleh daun-daun penumpu, jarang mempunyai pelepah, helaian daun bertulang menyirip atau menjari;
6. pada cabang-cabang ke samping seringkali terdapat dua daun pertama yang letaknya tegak lurus pada bidang median di kanan kiri cabang tersebut.

Ciri-ciri anatominya adalah sebagai berikut:

1. baik akar maupun batang mempunyai kambium, hingga akar maupun batangnya memperlihatkan pertumbuhan menebal sekunder;
2. pada akar sifat radial berkas pengangkutnya hanya nyata pada akar yang belum melakukan pertumbuhan menebal;
3. pada batang berkas pengangkutan tersusun dalam lingkaran dengan xilem di sebelah dalam dan floem di sebelah luar, diantaranya terdapat kambium, jadi berkas pengangkutannya bersifat kolateral terbuka, kadang-kadang bikolateral.

Perkecualian atau penyimpangan dari sifat-sifat di atas, dapat kita jumpai di antara tumbuh-tumbuhan yang termasuk *Dicotyledoneae*. Penyimpangan dari sifat-sifat morfologi misalnya:

1. tidak mempunyai sistem akar tunggang, antara lain: tumbuh-tumbuhan yang tergolong dalam suku *Nymphaeaceae*, *Piperaceae*;
2. daun duduknya berseling misalnya beberapa marga yang tergolong dalam suku *Annonaceae*;
3. tulang daun melengkung, suku *Melastomataceae*, *Piperaceae*;

4. bunga trimer, suku *Annonaceae*.

Penyimpangan juga terdapat pada sifat-sifat anatomi contohnya adalah terdapatnya berkas pengangkutan dalam batang tersebar, terdapat pada anggota-anggota suku *Nymphaeaceae*. *Dicotyledoneae* dapat dibedakan dalam 3 anak kelas, yaitu: *Monochlamyceae* (*Apetalae*), *Dialypetalae* dan *Sympetalae*.²⁹

B. Materi Dunia Tumbuhan (*Plantae*)

1. Ciri-ciri Umum *Plantae*

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا تَكْدًا كَذَلِكَ
نُصِرْفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ٥٨

Artinya:

“Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.” (Q.S. Al-A’raf ayat 58)³⁰

Ayat Al-Qur’an surat Al-A’raf ayat 58 tersebut menjelaskan bahwa tanaman atau tumbuhan merupakan salah satu makhluk hidup ciptaan Allah. Tumbuhan tersebut hidup dengan izin Allah, baik tumbuh secara subur maupun gersang. Ciri-ciri dari tumbuhan secara umum adalah:

- a. merupakan organisme multiseluler,
- b. selnya bersifat eukariotik,
- c. memiliki klorofil,

²⁹ Gembong Tjitrosoepomo, *Op. Cit.*, h. 99.

³⁰ Agus Hidayatullah, *Op. Cit.*, h. 160

- d. bersifat autotrof,
- e. memiliki kemampuan fotosintesis,
- f. dinding sel tersusun oleh senyawa selulosa,
- g. menyimpan kelebihan karbohidratnya dalam bentuk amilum,
- h. dapat berkembang biak secara seksual ataupun aseksual,
- i. ada yang berkembang biak dengan spora seperti lumut dan paku, ada juga yang berkembang biak dengan biji,
- j. ada pergiliran keturunan pada tumbuhan berspora, dan
- k. bersifat stasioner atau tidak dapat berpindah tempat.

Tumbuhan diklasifikasikan menjadi dua, nonvaskuler atau tumbuhan yang tidak berpembuluh dan tumbuhan vaskuler atau tumbuhan yang berpembuluh. Tumbuhan yang tidak berpembuluh merupakan tumbuhan yang tidak memiliki jaringan pembuluh sehingga tidak memiliki jaringan yang berfungsi mengangkut zat makanan, air, dan mineral. Umumnya tumbuhan tidak berpembuluh ini dikenal dengan nama lumut, dikelompokkan ke dalam tiga divisi, yaitu divisi *Bryophyta* (Lumut Sejati), *Hepatophyta* (Lumut Hati) dan *Anthocerophyta* (Lumut Kerak). Sesuai dengan namanya, tumbuhan berpembuluh sudah memiliki jaringan pembuluh pengangkut. Tumbuhan berpembuluh dikelompokkan menjadi tumbuhan tidak berbiji dan tumbuhan berbiji. Tumbuhan berpembuluh tidak berbiji meliputi semua jenis tumbuhan paku (*Pterydophyta*). Sedangkan tumbuhan berbiji dikelompokkan menjadi

tumbuhan berbiji terbuka (*Gymnosprmae*) dan tumbuhan berbiji tertutup (*Angiospermae*).³¹

2. Ciri-ciri Umum Tumbuhan Lumut

Ciri-ciri tumbuhan lumut adalah:

- a. habitatnya di tempat lembab, di tanah dasar hutan, di pohon, di tembok, di sumur, dan permukaan batu bata;
- b. memiliki rhizoid atau akar semu yang berfungsi untuk melekat pada substrat dan mengangkut air dan zat-zat hara ke seluruh bagian tubuh;
- c. membentuk koloni, seperti beledu dan lembaran;
- d. tidak memiliki sistem pembuluh pengangkut;
- e. reproduksi secara vegetatif dengan pembentukan gamet, penyebaran spora dan fragmentasi;
- f. reproduksi generatif dengan cara peleburan dua gamet; dan
- g. mengalami metagenesis yaitu pergiliran keturunan antara fase vegetatif atau fase sporofit dan fase generatif atau fase gametofit.

Dalam siklus hidupnya, tumbuhan lumut mengalami fase pergiliran keturunan, yakni fase sporofit dan fase gametofit. Pada fase sporofit dihasilkan spora haploid (aseksual), sedangkan pada fase gametofit dihasilkan gamet jantan dan gamet betina (seksual). Gametangia betina disebut akregonium yang hanya membentuk satu telur. Gametangia jantan disebut anteridium yang banyak mengantarkan sperma.

³¹ Neil A. Campbell, Jane B. Reece, Laurence G. Mitchell, *Biologi Jilid II*, (Jakarta: Erlangga, 2004), h. 153.

Tumbuhan lumut dikelompokkan ke dalam tiga divisi, yaitu divisi *Bryophyta* (lumut sejati), *Hepatophyta* (lumut hati) dan *Anthoceroophyta* (lumut kerak).³²

3. Ciri-ciri Umum Tumbuhan Paku

Tumbuhan berpembuluh tidak berbiji meliputi semua jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*). Tumbuhan paku merupakan tumbuhan yang telah memiliki kormus atau tumbuhan yang sudah mempunyai akar, batang, dan daun sejati, juga telah memiliki jaringan pengangkut xilem dan floem yang terdapat pada daun, batang, dan akarnya. Tumbuhan paku dapat hidup di atas tanah atau batu, menempel di kulit pohon (epifit), di tepi sungai di tempat-tempat yang lembap (higrofit), hidup di air (hidrofit), atau di atas sampah atau sisa tumbuhan atau hewan (saprofit). Tumbuhan berpembuluh tidak berbiji (tumbuhan paku) diklasifikasikan berdasarkan perbedaan morfologi tubuh. Berdasarkan hal tersebut, tumbuhan paku dibagi menjadi empat divisi, yaitu *Psilophyta* (paku purba), *Lycophyta* (paku kawat), *Equisetophyta* (paku ekor kuda) dan *Pterophyta* (paku sejati).

4. Ciri-ciri Umum Tumbuhan Berbiji dan Pengelompokkannya

وَأَنْزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجًا ۚ ۱٤ لِّنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا ۝ ۱٥

Artinya:

“Dan Kami turunkan dari awan air yang banyak tercurah. Supaya Kami tumbuhkan dengan air itu biji-bijian dan tumbuh-tumbuhan.” (Q.S. An-Naba’ ayat 14-15)³³

³² *Ibid.*, h. 159.

Al-Qur'an surat An-Naba' ayat 14 dan 15 tersebut menerangkan bahwa Allah telah menciptakan jenis-jenis tumbuhan berbiji. Tumbuhan berbiji disebut juga *spermatophyta*. Istilah *Spermatophyta* berasal dari bahasa Yunani, *sperma* berarti biji, dan *phyta* berarti tumbuhan. Disebut tumbuhan berbiji karena menghasilkan biji, dan termasuk tumbuhan *kormophyta* (memiliki akar, batang, dan daun sejati), dan menghasilkan bunga sehingga disebut *Anthophyta*. Memiliki plastida yang mengandung klorofil a dan b, sehingga bersifat autotrof. Termasuk sel eukariotik dan mempunyai dinding sel yang tersusun dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Merupakan organisme bersel banyak (multiseluler). Memiliki berkas pengangkut, berupa xylem (mengangkut air dan mineral dari tanah) dan floem (mengangkut zat-zat makanan hasil fotosintesis dari daun ke seluruh tubuh). Tumbuhan berpembuluh berbiji dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu *Gymnospermae* dan *Angiospermae*.

a. *Gymnospermae*

Gymnospermae bereproduksi secara generatif dengan membentuk biji. Alat reproduksinya adalah strobilus yang terbentuk ketika tumbuhan sudah dewasa. *Gymnospermae* mengalami pembuahan tunggal. Reproduksi generatif terjadi satu kali pembuahan (pembuahan tunggal) yang menghasilkan zygote. Waktu antara penyerbukan dan pembuahan berlangsung relatif lama. *Gymnospermae* dibagi dalam empat kelompok yaitu *Pinophyta*, *Cycadophyta*, *Ginkgophyta* dan *Gnetophyta*.

³³ Agus Hidayatullah, *Op. Cit.*, h. 343.

Contoh spesies *Gymnospermae* adalah melinjo (*Gnetum gnemon*) dan pinus (*Pinus merkusii*)

b. *Angiospermae*

Angiospermae adalah golongan tumbuhan yang menghasilkan biji dengan keadaan terlindungi oleh karpel (daun buahnya) dan pembuahannya ganda, serta memiliki alat perkawinan berupa bunga sehingga disebut juga *Anthophyta*. *Angiospermae* memiliki nama lain *Magnoliophyta* dan lawannya adalah *Gymnospermae*. *Angiospermae* lebih maju dibandingkan dengan *gymnospermae* dalam memanfaatkan faktor lingkungan karena memiliki sistem akar yang lebih baik. Sistem transportasi akar lebih lancar dengan adanya trakeid. Contoh dari tumbuhan *Angiospermae* adalah: Mangga (*Mangifera indica*), jeruk keprok (*Citrus nobilis*) dan lain-lain. Tumbuhan berbiji tertutup memiliki karakteristik pembeda antara lain sebagai berikut :

- 1) memiliki bunga yang sesungguhnya,
- 2) daun pipih, lebar dengan susunan tulang daun beraneka ragam,
- 3) bakal biji atau biji tidak tampak dari luar karena terbungkus oleh suatu badan yang berasal dari daun buah yaitu putik,
- 4) mengalami pembuahan ganda, dan
- 5) selisih waktu antara penyerbukan dan pembuahan relatif pendek.

Tumbuhan *Angiospermae* mempunyai alat kelamin perkembangbiakan generatif berupa bunga. Bunga yang lengkap adalah bunga yang tersusun atas kelopak bunga, mahkota bunga, benang sari, dan putik. Bagian-bagian bunga yang berfungsi sebagai

organ reproduksi adalah benang sari (organ jantan) dan putik (organ betina). Benang sari terdiri atas kepala sari (antena) dan tangkai sari (filamentus). Di dalam kepala sari terdapat kantung sari (mikrosporangium) yang mengandung sel induk mikrospora. Sel induk mikrosporangium akan membelah secara meiosis menjadi empat mikrospora dan dilanjutkan pembelahan meiosis berulang-ulang dan menghasilkan serbuk sari (gametofit jantan) yang di bungkus selaput luar (eksin) dan selaput dalam (intin).

Di dalam serbuk sari terdapat inti generatif dan inti vegetatif (sel buluh). Inti generatif akan membentuk 2 sel sperma apabila terjadi pembuahan. Putik atau pistilum terdiri atas kepala putik (stigma), tangkai putik (stilus) dan bakal buah (ovarium). Bagian putik yang berperan dalam reproduksi adalah bakal buah. Bakal buah adalah bagian putik yang membesar dan terletak di tengah-tengah dasar bunga, di dalamnya terdapat bakal biji (megasporangium) atau kandungan lembaga (ovulum). Bakal biji tersusun atas kulit bakal biji (integumentum), bakal biji (nuselum), dan liang bakal biji (mikrofil). Reproduksi berlangsung secara generatif dengan biji dan secara vegetatif alami maupun buatan. Daur kehidupan tumbuhan ini hampir serupa dengan daur kehidupan tumbuhan biji terbuka dengan sedikit variasi.

1) Kelas *Magnoliopsida*

Tumbuhan anggota kelas *Magnoliopsida* (dikotil) mempunyai ciri-ciri umum, terutama saat biji berkecambah, biji mempunyai dua daun lembaga yang terbelah

menjadi dua bagian. Ciri lainnya adalah bagian-bagian bunga berkelipatan 2,4, atau 5. Daunnya tunggal atau majemuk dan mempunyai tulang daun menjari atau menyirip. Tumbuhan dikotil mempunyai sistem akar tunggang, dapat berupa tumbuhan semak, herba, atau pohon. Batang bercabang dengan buku-buku dan ruas-ruas tidak jelas. Batang dan akar tumbuhan dikotil berkambium (di antara xilem dan floem), sehingga mengalami pertumbuhan sekunder (tumbuh membesar). Contoh spesies dari kelas magnoliopsida adalah delima (*Punica granatum*), mangga (*Mangifera indica*), putri malu (*Mimosa pudica*), dan lain-lain.

2) Kelas Liliopsida

Ciri umum kelas *Liliopsida* (monokotil) adalah bijinya mempunyai satu daun lembaga yang berfungsi untuk menyerap zat makanan dari endosperma pada saat biji berkecambah. Ciri lainnya adalah bunganya memiliki bagian-bagian yang jumlahnya berkelipatan 3. Daunnya tunggal dan mempunyai tulang daun sejajar atau melengkung. Tumbuhan monokotil mempunyai system akar serabut. Sebagian besar berbatang basah, tetapi beberapa anggota yang lain merupakan tumbuhan berkayu. Batang tidak bercabang, mempunyai buku-buku dan ruas ruas yang jelas. Batang dan akar tumbuhan monokotil tidak berkambium, sehingga tidak mengalami pertumbuhan sekunder. Contoh *liliopsida* adalah padi (*Oryza sativa*), pisang (*Musa paradisiaca*), pandan (*Pandanus tectorius*) dan lain-lain.

5. Peran Tumbuhan dalam Ekosistem

Tumbuhan banyak memainkan peranan penting di dalam kehidupan. Sebagai organisme fotosintesis tumbuhan merupakan pemasok oksigen ke lingkungan dan

sumber makanan bagi organisme heterotrof, karenanya di dalam rantai makanan tumbuhan disebut sebagai produsen. Tumbuhan juga merupakan penyusun utama ekosistem, terutama ekosistem hutan.

Setiap jenis tumbuhan (lumut, paku dan tumbuhan berbiji) mempunyai peran yang khas. Di ekosistem hutan hujan tropis, lumut mempunyai peran yang penting dalam meningkatkan kemampuan hutan untuk menahan air. Dalam bidang pertanian, spesies tumbuhan paku *Azolla pinata* dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hijau tanaman padi di sawah. Ini dapat dilakukan karena tumbuhan paku tersebut dapat bersimbiosis dengan alga biru, dan mampu memfiksasi atau menambat N_2 di dalam tanah sehingga dapat menyuburkan tanah. Selain lumut dan paku, tumbuhan yang paling banyak dimanfaatkan oleh manusia adalah tumbuhan berbiji. Ada tumbuhan berbiji yang berfungsi sebagai perintang seperti beringin, jati, mahoni dan akasia.³⁴

6. Peran Tumbuhan di Bidang Ekonomi

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُتَجَوِّرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِّنْ أَعْنَابٍ وَزُرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنَوَانٌ وَغَيْرُ
صِنَوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَجِدٍ وَنُفْضَلٌ بَعْضُهَا عَلَى بَعْضٍ فِي الْأَكْلِ إِنَّ فِي ذَلِكَ
لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ٤

Artinya:

“Dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon korma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebahagian tanaman-tanaman itu atas sebahagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir.” (Q.S. Ar-Ra`du ayat 4)³⁵

³⁴ Sunarto, *Konsep dan Penerapan Sains Biologi*, (Solo: Tiga Serangka, 2004), h.131.

³⁵ Agus Hidayatullah, *Op. Cit.*, h. 255.

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah menciptakan tumbuhan dengan jenis buah yang beragam rasanya. Meskipun jenis tumbuhan sama, tetapi ada yang rasa asam atau rasa manis. Jenis tumbuhan yang mempunyai buah dengan rasa yang beraneka ragam tersebut dapat dijadikan nilai ekonomi yang tinggi.

Selain jenis-jenis buah yang mempunyai nilai ekonomi tinggi, hutan juga mempunyai nilai ekonomi yang cukup menjanjikan. Nilai ekonomi hutan dapat berupa hasil kayu dan rotan yang dapat diekspor ke mancanegara atau digunakan di dalam negeri. Selain itu, ada beberapa jenis tumbuhan di hutan yang menghasilkan getah, misalnya pinus dan damar. Getah tersebut digunakan sebagai bahan minyak terpentin. Selain itu, spesies lumut *Marchantia polymorpha* digunakan sebagai obat penyakit hepatitis. Tumbuhan berbiji juga banyak dijadikan sumber pangan, papan dan kebutuhan sandang.

Berbagai jenis tanaman pangan dan tumbuhan obat juga memiliki nilai ekonomi yang penting. Hasil tanaman pangan dan obat dapat dijual di pasar setempat atau di pasar nasional. Beberapa jenis tanaman pangan dapat juga menembus pasar internasional. Selain itu, ada juga jenis tanaman hias yang mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi.³⁶

7. Dampak Berkurangnya Keanekaragaman Bagi Ekosistem

Berkurangnya keanekaragaman tumbuhan di alam tentu akan memberikan efek, baik secara langsung ataupun tidak langsung akan merugikan manusia. Karena

³⁶ *Ibid.*, h. 133.

manusia, hewan dan tumbuhan merupakan komponen ekosistem alam yang saling berkaitan. Tentu jika salah satu komponen itu berkurang, pasti hubungan antara komponen yang lainnya akan terganggu dan akan mengakibatkan suatu dampak negatif bagi ekosistem alam. Berikut ini beberapa dampak yang timbul jika keanekaragaman berkurang:

1. hilangnya suatu spesies yang biasa disebut dengan kepunahan,
2. semakin berkurangnya pepohonan di hutan akan menyebabkan cadangan air menurun,
3. pada musim penghujan dapat terjadi banjir karena tidak adanya pepohonan di hutan yang dapat menyerap air hujan,
4. jika pepohonan berkurang, maka tanah yang terduguyur air hujan tidak ada lagi yang menopangnya sehingga terjadilah longsor,
5. berkurangnya penyuplai oksigen, karena pohon merupakan penyuplai oksigen terbanyak, dan
6. kenaikan muka air laut karena penebangan bakau pada pesisir pantai.³⁷

C. Penelitian yang Relevan

Guna melengkapi kajian teori yang telah diuraikan di atas, berikut ini disajikan beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini.

Oktorina Pranaswi dengan judul pengembangan aplikasi kunci identifikasi berbasis android pokok bahasan mamalia di SMA/MA. Kesimpulan dari penelitian ini

³⁷ Sutarno dan Ahmad Dwi Setyawan, Penurunan dan Upaya Pengelolaan untuk Menjamin Kemandirian Bangsa, *Jurnal Biodiversitas Indonesia*, Vol. 1 No. 1 (Maret 2015), h.6.

adalah aplikasi kunci identifikasi berbasis android dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan hasil belajar peserta didik (ranah kognitif). Dengan demikian, pengembangan kunci identifikasi berbasis android mempunyai pengaruh positif bagi peserta didik. Penelitian ini dilakukan di MAN 2 Jember.³⁸

Tri Siska Akmalia dengan judul identifikasi tumbuhan angiospermae dengan kunci identifikasi berbasis *flash* sebagai media belajar untuk kelas X SMA/MA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah dihasilkan media pembelajaran biologi identifikasi tumbuhan angiospermae dengan kunci identifikasi berbasis *flash* yang dikembangkan dengan model pengembangan prosedural. Berdasarkan hasil penilaian para ahli (ahli materi dan ahli media), peer reviewer, guru biologi dan respon peserta didik, kualitas media pembelajaran biologi berbasis *flash* sangat baik (SB) dengan persentase keidealan 92% menurut penilaian para ahli, berdasarkan penilaian peer reviewer dengan persentase penilaian 90,5%, menurut penilaian guru biologi memperoleh rata-rata persentase keidealan 81,48% dan persentase berdasarkan respon peserta didik 85,75% yang berarti sangat setuju (SS).³⁹

Elisa Wulandari dengan judul pengembangan desain media pembelajaran *online* berbasis aplikasi *prezi* pada standar kompetensi korespondensi bahasa indonesia smk kompetensi keahlian administrasi perkantoran. Kesimpulan dari penelitian ini adalah hasil penilaian ahli materi mendapatkan skor rata-rata 4,11 dengan kategori “sangat baik”; hasil penilaian ahli media mendapatkan skor rata-rata 4,28 dengan kategori

³⁸ Oktorina Pranasiwi, *Loc. Cit.*

³⁹ Tri Siska Akmalia, *Loc. Cit.*

“sangat baik”); dan hasil uji coba pengguna mendapatkan skor rata-rata 4,09 dengan kategori “sangat baik”. Dengan demikian, desain media pembelajaran *online* berbasis aplikasi *prezi* pada standar kompetensi korespondensi bahasa Indonesia yang dikembangkan dianggap layak untuk dijadikan desain media pembelajaran.⁴⁰

Isni Murdiyani melakukan penelitian dengan judul pembelajaran biologi menggunakan metode *e-learning* berbasis *multiple intelligences* pada materi sistem gerak manusia. Berdasarkan penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa perangkat *e-learning* berbasis *multiple intelligences* dapat meningkatkan efektivitas hasil belajar peserta didik dan membuat pembelajaran biologi menjadi menyenangkan dan variatif.⁴¹

Nurhayati dengan judul pengembangan media pembelajaran modulasi sinyal analog dan digital berbasis multimedia flash untuk menunjang perkuliahan dasar sistem telekomunikasi mahasiswa S1 Teknik Elektro. Kesimpulan dari penelitian ini adalah media pembelajaran modulasi sinyal analog memperoleh presentase dari mahasiswa saat uji coba sebesar 84,22%, sehingga media

⁴⁰ Elisa Wulandari, “Pengembangan Desain Media Pembelajaran *Online* Berbasis Aplikasi *Prezi* Pada Standar Kompetensi Korespondensi Bahasa Indonesia SMK Kompetensi Keahlian Administrasi Perkantoran”. (Skripsi Program Sarjana Administrasi Perkantoran Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 2014), h.vii.

⁴¹ Isni Murdiyani, “Pembelajaran Biologi Menggunakan Metode *E-Learning* Berbasis *Multiple Intelligences* pada Materi Sistem Gerak Manusia”. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology* Vo. 1 No.1 (2012), h.45.

pembelajaran ini sangat layak digunakan. Tetapi masih membutuhkan perbaikan sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator agar media ini lebih sempurna.⁴²

Betti Ses Eka Polonia, Lia Yuliati, Heriyanto dengan judul pengembangan aplikasi kamus fisika berbasis *android* sebagai alternatif sumber belajar mandiri peserta didik kelas X SMA pokok bahasan fluida statis dan kalor. Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan didapatkan nilai rata-rata uji kelayakan aplikasi kamus fisika android oleh validator sebesar 3,26. Kualifikasi produk adalah layak digunakan dengan revisi. Revisi produk berdasarkan kritik dan saran, sehingga dapat meningkatkan kualitas produk aplikasi kamus fisika sebagai alternatif sumber belajar mandiri peserta didik.⁴³

Rohmi Julia Purbasari, M. Shohibul Kahfi, Muhammad Yunus dengan judul pengembangan aplikasi android sebagai media pembelajaran matematika pada materi dimensi tiga untuk peserta didik SMA Kelas X. Hasil penelitian ini menunjukkan hasil uji kelayakan diperoleh 96,43% untuk ahli media, 89,28% untuk ahli materi, 81,52% untuk praktisi lapangan, dan 83,49% untuk sasaran pengguna. Oleh karena itu, aplikasi yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi dimensi tiga.⁴⁴

⁴² Nurhayati, "Pengembangan Media Pembelajaran Modulasi Sinyal Analog dan Digital Berbasis Multimedia Flash untuk Menunjang Perkuliahan Dasar Sistem Telekomunikasi Mahap peserta didik S1 Teknik Elektro". *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, Vol. 03 No. 03 (2014), h.579.

⁴³ Betti Ses Eka Polonia, Lia Yuliati, Heriyanto, "Pengembangan Aplikasi Kamus Fisika Berbasis *Android* Sebagai Alternatif Sumber Belajar Mandiri Peserta didik Kelas X SMA Pokok Bahasan Fluida Statis dan Kalor". (Naskah Publikasi Program Sarjana Jurusan FMIPA Universitas Negeri Malang, 2015),h.1.

⁴⁴ Rohmi Julia Purbasari, M. Shohibul Kahfi, Muhammad Yunus, "Pengembangan Aplikasi *Android* Sebagai Media Pembelajaran Matematika Pada Materi Dimensi Tiga untuk Peserta didik

Rancangan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil yang akan dikembangkan berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian sebelumnya pernah mengembangkan sebuah aplikasi android, tetapi tidak berisi tentang kunci identifikasi digital. Ada pula penelitian yang telah mengembangkan materi kunci identifikasi, namun tidak menggunakan android. Oleh sebab itu, peneliti termotivasi untuk melakukan penelitian mengenai kunci identifikasi dalam bentuk digital yang dapat diakses menggunakan android. Kelebihan dari aplikasi ini adalah sangat praktis, karena dapat diakses menggunakan android. Selain itu, isi materi dibuat sedemikian rupa agar lebih lengkap dan menarik.

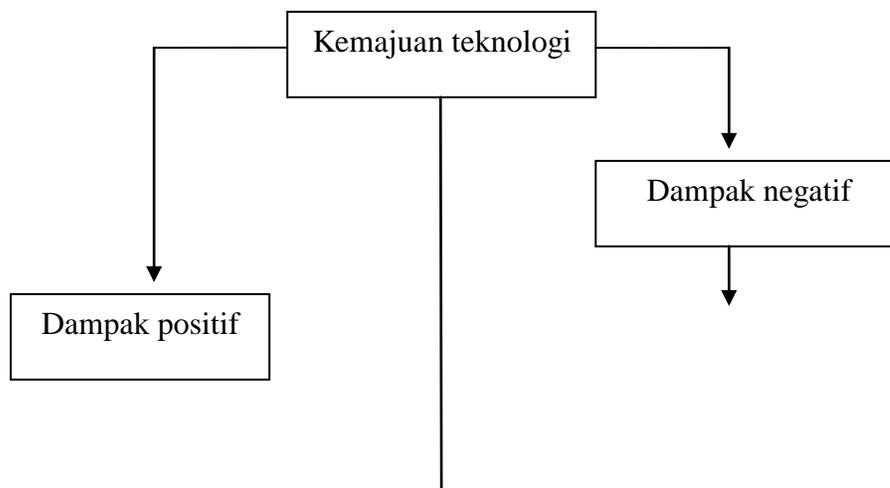
D. Kerangka Pikir

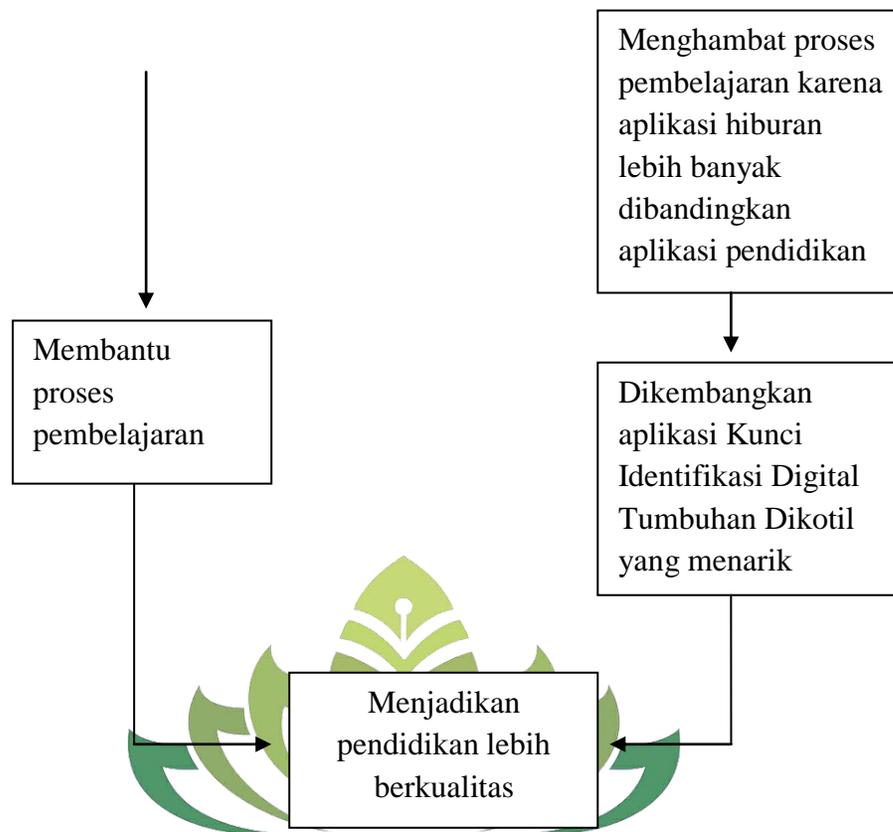


Perkembangan teknologi, informasi, dan komunikasi dalam dunia pendidikan telah memicu kecenderungan pergeseran dari pembelajaran konvensional secara tatap muka ke arah pembelajaran jarak jauh yang dapat diakses dengan menggunakan media, seperti komputer, multimedia, dan internet tanpa dibatasi jarak, tempat, dan waktu dalam proses pembelajaran. Kemajuan teknologi tentu memberi manfaat dalam memajukan bidang pendidikan, tetapi kemajuan teknologi juga dapat menjadi penghambat apabila penggunaan teknologi kurang bijaksana. Pemanfaatan teknologi dalam pendidikan tentu akan membantu peserta didik untuk lebih mendapatkan pendidikan yang berkualitas. Dampak negatif dari teknologi dalam bidang pendidikan salah satunya adalah mengurangi motivasi peserta didik dalam belajar karena lebih

senang menggunakan alat-alat teknologi seperti android untuk aplikasi *game* dan hiburan.

Untuk meminimalisir dampak negatif teknologi bagi peserta didik maka dikembangkan media belajar berbasis android. Selain praktis dan sangat digemari oleh peserta didik, fitur-fitur dalam android sangat lengkap sehingga membuat media belajar menjadi lebih bervariasi dan menarik. Penelitian dan pengembangan media pembelajaran berbasis android diharapkan dapat dijadikan solusi alternatif untuk membantu guru mengatasi keterbatasan ketersediaan dalam pemanfaatan media pembelajaran dalam mata pelajaran Biologi dan memfasilitasi peserta didik agar lebih mengoptimalkan penggunaan android dalam proses pembelajaran, dengan demikian fungsi kemajuan teknologi dalam menciptakan pendidikan yang berkualitas dapat terlaksana. Guna mendapatkan produk desain media pembelajaran kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil berbasis android yang layak untuk digunakan dalam membantu menyampaikan materi mata pelajaran biologi, dibutuhkan perencanaan dan proses pengembangan yang melalui prosedur yang benar.





Gambar 1
Skema Kerangka Berfikir Kunci Identifikasi Digital Tumbuhan Dikotil

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*), yaitu penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk yang dibuat.⁴³ Penelitian *research and development* menurut Borg & Gall terdapat sepuluh tahapan, yang kemudian disederhanakan oleh Wina Sanjaya menjadi tujuh tahapan tanpa mengurangi nilai penelitian dan pengembangan itu sendiri. Ketujuh tahapan tersebut meliputi: studi pendahuluan, perencanaan penelitian, pengembangan desain, uji coba lapangan pendahuluan atau terbatas, revisi hasil uji lapangan terbatas, uji coba produk secara lebih luas dan revisi hasil uji coba lapangan lebih luas.⁴⁴

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik SMA YP Unila Bandar Lampung kelas X MIPA tahun ajaran 2016/2017 yang berjumlah 264 orang sebagaimana tabel 3.

⁴³ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. (Bandung :Alfabeta, 2013), h.297.

⁴⁴ Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan, Jenis, Metode dan Prosedur*. (Jakarta: Prenadamedia Group, 2013), h. 135.

Tabel 2
Jumlah Populasi Penelitian
Peserta Didik SMA YP Unila Bandar Lampung

| No. | Kelas | Jumlah Peserta didik |
|---------------|----------|----------------------|
| 1 | X MIPA 1 | 34 orang |
| 2 | X MIPA 2 | 34 orang |
| 3 | X MIPA 3 | 34 orang |
| 4 | X MIPA 4 | 31 orang |
| 5 | X MIPA 5 | 33 orang |
| 6 | X MIPA 6 | 32 orang |
| 7 | X MIPA 7 | 32 orang |
| 8 | X MIPA 8 | 34 orang |
| Jumlah | | 264 orang |

Sumber: Dokumentasi SMA YP Unila Bandar Lampung

2. Sampel

Sementara itu, penentuan sampel kelas dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik untuk mendapatkan sampel penelitian dengan beberapa pertimbangan tertentu yang bertujuan agar data yang diperoleh nantinya bisa lebih representatif.⁴⁵ Pertimbangan yang dilakukan dalam pengambilan sampel ini adalah pengoperasian aplikasi kunci identifikasi digital yang harus menggunakan android, sehingga sampel yang dipilih adalah peserta didik yang memiliki android yang kapasitasnya dapat mendukung aplikasi kunci identifikasi digital. Tujuan pengambilan sampel secara *purposive sampling* ini adalah agar hasil penelitian yang berupa saran dan penilaian kelayakan aplikasi kunci identifikasi digital dapat lebih akurat, karena peserta didik yang memiliki

⁴⁵ *Ibid.*, h. 55.

android tentu akan lebih memahami aspek-aspek yang terdapat pada aplikasi dibandingkan dengan peserta didik yang tidak memiliki android. Peserta didik yang memiliki android dapat lebih mudah mengoperasikan aplikasi kunci identifikasi digital dibandingkan dengan peserta didik yang tidak memiliki android, karena peserta didik harus meminjam terlebih dahulu. Jumlah peserta didik yang diambil sebagai sampel dalam penelitian ini adalah 10 orang untuk uji coba terbatas dan 30 orang untuk uji coba lapangan lebih luas.

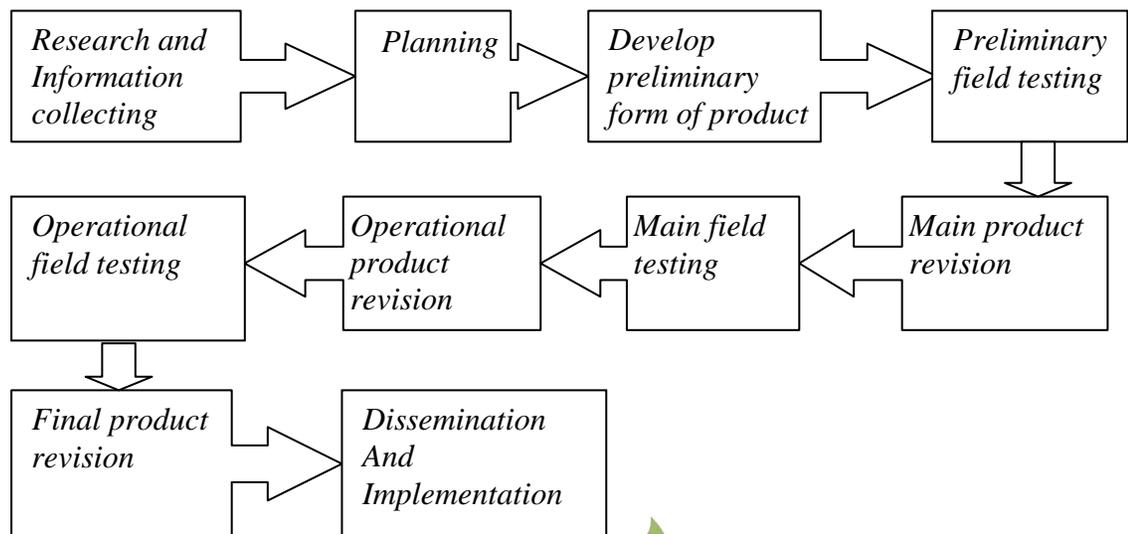
C. Posedur Penelitian dan Pengembangan

Menurut Borg & Gall penelitian pengembangan adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan.⁴⁶Tahapan proses dalam penelitian dan pengembangan biasanya membentuk siklus yang konsisten untuk menghasilkan suatu produk tertentu sesuai dengan kebutuhan, melalui langkah desain awal produk, uji coba produk awal untuk menemukan berbagai kelemahan, perbaikan kelemahan, di ujicobakan kembali, diperbaiki sampai akhirnya ditemukan produk yang baik.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan yang dikembangkan oleh Borg & Gall yang telah disederhanakan oleh Wina Sanjaya. Menurut Borg & Gall, pendekatan *research and development* dalam pendidikan meliputi sepuluh langkah. Mulai dari mengumpulkan data hingga produk yang dikembangkan siap digunakan

⁴⁶ Borg, W.R. & Gall, M.D., *Educational Research*, (London: Longman Group, 2003), h.190.

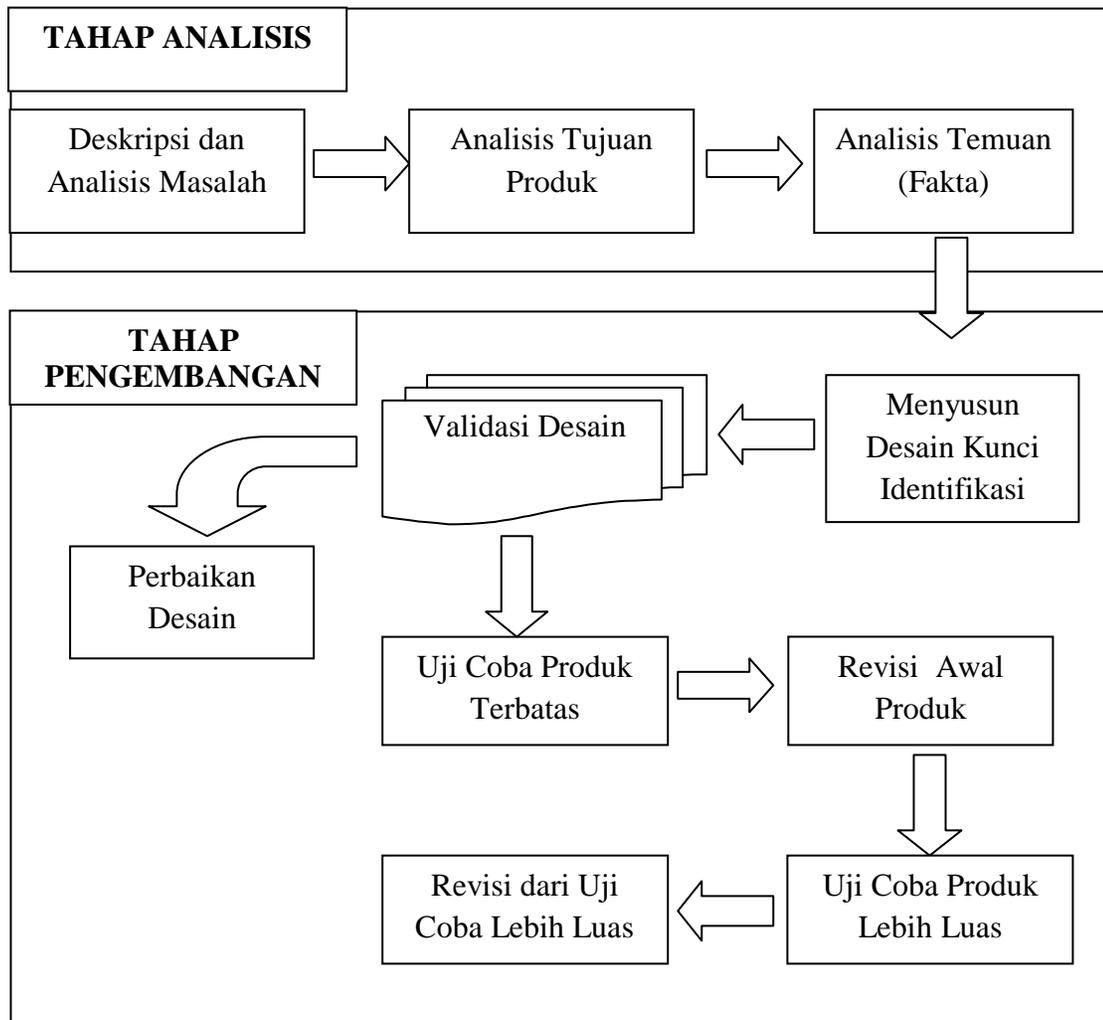
membutuhkan waktu yang tidak sebentar. Langkah-langkah penelitiannya ditunjukkan pada gambar 2:



Gambar 2
Langkah-Langkah Penggunaan Metode *Research And Development (R&D)*
Menurut Borg Dan Gall

(Sumber: Borg, W.R. & Gall, M.D., *Educational Research*, 2003)

Prosedur penelitian dan pengembangan kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil tidak menggunakan seluruh tahapan tersebut, tetapi hanya sampai pada tahapan ke tujuh. Peneliti hanya melakukan penelitian sampai dengan tahapan ke tujuh karena keterbatasan biaya yang dimiliki. Selain itu, pada tahapan ke tujuh peneliti telah dapat menjawab pertanyaan dari rumusan masalah mengenai kelayakan produk tersebut. Kelayakan produk yang dikembangkan sudah dapat diketahui pada tahapan pengembangan yang ke tujuh.



Gambar 3
Skema Prosedur Pengembangan Kunci Identifikasi Digital Tumbuhan Dikotil

1. *Research and Information Collecting (Studi Pendahuluan)*

Pada penelitian ini, peneliti melakukan studi pustaka dan studi lapangan. Studi pustaka dilakukan untuk melakukan tinjauan terhadap kompetensi inti dan kompetensi dasar yang akan digunakan dalam menyusun indikator-indikator. Selain itu, studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan data dan literatur mengenai penelitian kunci identifikasi tumbuhan digital dan materi dunia tumbuhan (*Plantae*).

Pengumpulan data referensi atau studi literatur mengenai materi yang berhubungan dengan penelitian dan pengembangan kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil didapatkan dari berbagai sumber buku, jurnal, artikel atau media internet. Studi lapangan atau observasi dilakukan dengan mengadakan pra penelitian secara langsung di SMA YP Unila Bandar Lampung pada tanggal 16 Januari 2017 menggunakan metode wawancara dengan beberapa narasumber, yaitu guru biologi SMA YP Unila Bandar Lampung dan beberapa peserta didik kelas X MIPA SMA YP Unila Bandar Lampung. Hasil dari wawancara ditemukan beberapa permasalahan dalam kegiatan belajar mengajar di SMA YP Unila Bandar Lampung pada mata pelajaran biologi yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian tentang pengembangan kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil.

2. *Planning* (Perencanaan Penelitian)

Tahapan perencanaan penelitian dimulai dengan menyiapkan literatur mengenai penelitian dan pengembangan serta melakukan tinjauan terhadap kompetensi inti dan kompetensi dasar materi dunia tumbuhan (*Plantae*) khususnya materi kunci identifikasi tumbuhan yang disesuaikan dengan kurikulum 2013 revisi. Perencanaan penelitian meliputi: merumuskan tujuan penelitian, memperkirakan dana, tenaga dan waktu, merumuskan kualifikasi peneliti dan bentuk-bentuk partisipasinya dalam penelitian.

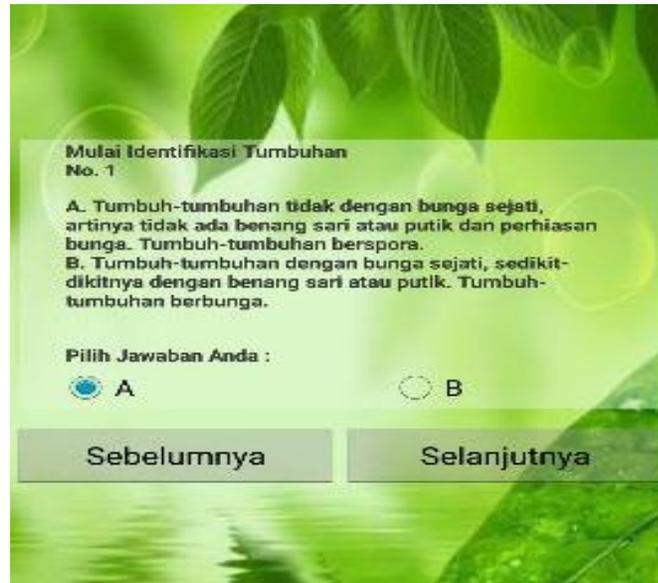
3. *Develop Preliminary Form Of Product* (Pengembangan Desain)

Aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil adalah *android studio*, sebuah *software* yang digunakan

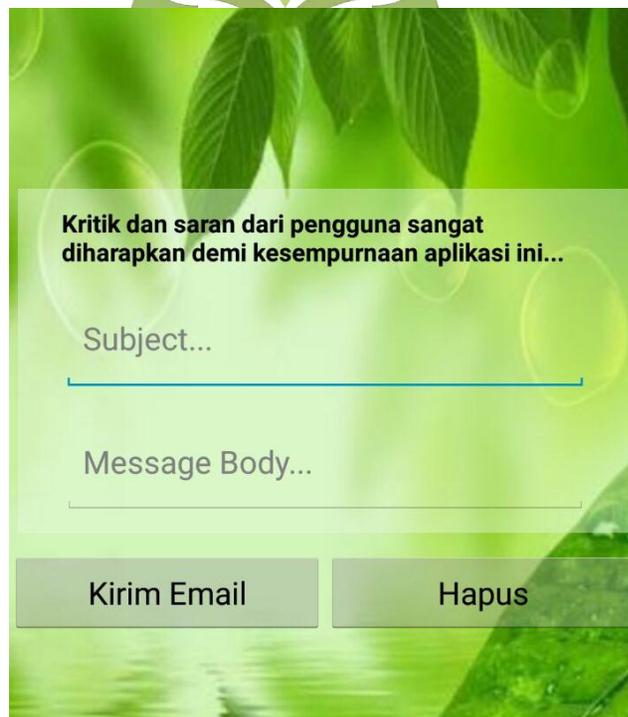
untuk mengembangkan produk berupa aplikasi android. Desain aplikasi dibuat semenarik mungkin dengan penambahan gambar dan *sound effect* agar dapat menambah semangat peserta didik untuk belajar. Perbedaan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil dengan kunci identifikasi tumbuhan yang terdapat di dalam buku adalah kepraktisan penggunaannya dalam android sehingga peserta didik tidak terlalu kesulitan dalam melakukan identifikasi. Aplikasi ini memudahkan peserta didik dalam melakukan identifikasi karena setelah peserta didik melakukan satu tahap identifikasi secara otomatis peserta didik langsung ditujukan pada tahap identifikasi selanjutnya, tidak perlu mencari nomor kunci terlebih dahulu seperti yang dilakukan saat identifikasi menggunakan buku. Aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil didesain agar dapat digunakan di android dan dapat juga digunakan di laptop.



Gambar 4
Tampilan Awal Menu Aplikasi Kunci Identifikasi Digital



Gambar 5
Tampilan Menu Kunci Identifikasi Tumbuhan



Gambar 6
Tampilan Menu Kritik dan Saran dari Pengguna untuk Pengembang

Setelah produk selesai didesain maka tahapan selanjutnya adalah proses validasi desain produk. Validasi desain merupakan kegiatan untuk menilai hasil media pembelajaran yang telah dihasilkan.⁴⁷ Validasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil yang dikembangkan dengan cara menghadirkan pakar media, pakar materi dan guru biologi SMA. Validator yang akan memvalidasi produk dalam penelitian ini adalah dua orang pakar media, dua orang pakar materi dan dua orang guru biologi SMA.

4. *Preliminary Field Testing* (Uji Coba Lapangan Pendahuluan atau Terbatas)

Uji coba terbatas dilakukan setelah produk divalidasi dan direvisi. Uji coba dilakukan kepada sekelompok kecil peserta didik yang berjumlah 10 orang. Peserta didik yang dipilih adalah peserta didik kelas X MIPA SMA YP Unila Bandar Lampung yang memiliki Android dengan sistem yang mendukung aplikasi kunci identifikasi digital. Peserta didik diminta untuk menilai dan memberikan saran mengenai aplikasi secara keseluruhan. Hasil uji coba ini akan dijadikan bahan revisi aplikasi kunci identifikasi digital.

5. *Main Product Revision* (Revisi Hasil Uji Lapangan Terbatas)

Setelah aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil diuji coba pada kelompok kecil, maka akan diketahui kelemahannya. Revisi desain dilakukan untuk memperbaiki dan sebisa mungkin mengurangi kelemahan yang terdapat pada aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil agar dapat diujikan pada kelompok luas.

⁴⁷ *Ibid.*, h. 302.

6. Main Field Testing (Uji Coba Produk Secara Lebih Luas)

Uji coba kelompok luas dilakukan pada 35 orang peserta didik yang merupakan sampel dari populasi penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MIPA SMA YP Unila Bandar Lampung yang berjumlah delapan kelas, sedangkan sampelnya adalah perwakilan peserta didik dari masing-masing kelas X MIPA SMA YP Unila Bandar Lampung yang memiliki android dengan sistem yang mendukung aplikasi kunci identifikasi digital.

7. Operational Product Revision (Revisi Hasil Uji Coba Lapangan Lebih Luas)

Revisi produk hasil uji coba lapangan lebih luas digunakan untuk memperbaiki kelemahan dari aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil yang diperoleh setelah melakukan uji coba lapangan lebih luas. Setelah tahap revisi produk selesai dan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil dinyatakan layak untuk digunakan, maka aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil dapat disebar pada aplikasi *playstore* agar dapat digunakan secara umum.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan hal yang sangat penting dalam penelitian, karena tujuan penelitian adalah mengumpulkan data yang valid sesuai dengan objek yang akan diteliti.⁴⁸ Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah angket dan dokumentasi.

⁴⁸ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1997), h.197.

1. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pernyataan yang diajukan secara tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti tentang pribadinya atau hal yang diketahui. Angket akan diberikan kepada ahli materi dan ahli media sebagai validator produk dan angket kelayakan penggunaan akan diberikan kepada guru dan peserta didik SMA YP Unila Bandar Lampung.

2. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang dapat berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang. Metode dokumentasi ini peneliti gunakan untuk memperoleh data yang tidak diperoleh pada teknik pengumpulan data sebelumnya.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian divalidasi secara teoritik, yaitu dengan dikonsultasikan dengan dosen pembimbing penelitian. Hasil validasi tersebut adalah instrumen yang siap digunakan untuk pengumpulan data penelitian yang akan diserahkan kepada validator, guru dan peserta didik. Instrumen penelitian disusun berdasarkan pendapat Walker & Hess dalam Azhar Arsyad mengenai kriteria penilaian media pembelajaran berdasarkan pada kualitas.⁴⁹ Adapun kriteria yang dimaksud sebagai berikut:

⁴⁹ Azhar Arsyad, *Op. Cit.*, h.175.

Tabel 3
Kriteria Dalam Penilaian Media Pembelajaran Berdasarkan Pada Kualitas Menurut Walker & Hess

| No. | Aspek | Indikator |
|-----|-------------------------|---|
| 1. | Kualitas isi dan tujuan | <ul style="list-style-type: none"> a. Ketepatan b. Kepentingan c. Kelengkapan d. Keseimbangan e. Minat/perhatian f. Keadilan g. Kesesuaian dengan situasi peserta didik |
| 2. | Kualitas intruksional | <ul style="list-style-type: none"> a. Memberikan kesempatan belajar b. Memberikan bantuan belajar c. Kualitas motivasi d. Fleksibilitas instruksional e. Hubungan dengan program pembelajaran lain f. Kualitas sosial interaksi instruksionalnya g. Kualitas tes dan penilaiannya h. Dapat memberi dampak bagi peserta didik i. Dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya |
| 3. | Kualitas teknis | <ul style="list-style-type: none"> a. Keterbacaan b. Mudah digunakan c. Kualitas tampilan/tayangan d. Kualitas penanganan jawaban e. Kualitas pengelolaan programnya f. Kualitas pendokumentasiannya |

Sumber: Azhar Arsyad, Media Pembelajaran, h. 175-176

Berdasarkan kriteria yang diberikan Walker dan Hess tersebut maka peneliti membuat instrumen penelitian yang telah dimodifikasi dan disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah wawancara, lembar validasi ahli dan lembar tanggapan guru dan peserta didik berupa angket. Peneliti membagi instrumen menjadi lima instrumen.

Tabel 4 mencantumkan jenis-jenis instrumen yang disesuaikan dengan data yang akan diperoleh berdasarkan kebutuhan penelitian.

Tabel 4
Instrumen Penelitian

| No. | Instrumen | Tujuan | Sumber | Waktu |
|-----|--------------------------------|--|---|-------------------|
| 1. | Angket validasi ahli media | Memperoleh saran dan penilaian kelayakan media | Ahli media | Selama penelitian |
| 2. | Angket validasi ahli materi | Memperoleh saran dan penilaian kelayakan materi | Ahli materi | Selama penelitian |
| 3. | Angket validasi guru SMA | Memperoleh saran dan penilaian kelayakan media untuk digunakan | Guru biologi kelas X MIPA SMA YP Unila | Selama penelitian |
| 4. | Angket tanggapan peserta didik | Memperoleh saran dalam penggunaan media | Peserta didik kelas X MIPA SMA YP unila | Selama penelitian |

Instrumen penelitian yang digunakan untuk menilai kelayakan aplikasi dari segi media dan materi berupa angket. Selain digunakan untuk menilai kelayakan aplikasi, pada lembaran angket juga ditambahkan kolom saran dari para validator. Angket uji media diberikan kepada dua orang dosen ahli media dan angket uji materi diberikan kepada dua orang dosen ahli materi. Angket tanggapan guru dan peserta didik digunakan untuk mengetahui saran dan kelayakan media dalam penggunaannya di sekolah yang diberikan kepada guru dan sampel peserta didik dari populasi. Semua instrumen tersebut akan dilaksanakan dan disebar selama proses penelitian.

1. Angket Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan oleh dua orang dosen ahli bidang teknologi dan komputer Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Data yang diperoleh dianalisis dan digunakan untuk merevisi produk pengembangan media pembelajaran kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil. Kisi-kisi instrumen angket untuk ahli media dapat dibaca pada Tabel 5.

Tabel 5
Kisi-kisi Angket untuk Ahli Media

| No. | Aspek | Indikator | Nomor Instrumen | Jumlah Butir |
|--------------------------------------|----------------|--|-----------------|--------------|
| 1. | Aspek tampilan | a. Pemilihan jenis huruf | 1 | 1 |
| | | b. Pemilihan ukuran huruf | 2 | 1 |
| | | c. Penggunaan jarak baris | 3 | 1 |
| | | | 4 | 1 |
| | | | 5 | 1 |
| | | d. Keterbacaan teks | 6 | 1 |
| | | e. Tampilan gambar | 7 | 1 |
| | | f. Penempatan gambar | 8 | 1 |
| | | g. Tata letak (<i>lay out</i>) | | |
| | | h. Pemilihan tombol | 9 | 1 |
| | | i. Konsisten penempatan tombol | 10 | 1 |
| | | j. Kecerahan warna <i>background</i> dengan teks | 11 | 1 |
| | | | 12 | 1 |
| k. Konsisten penyajian antar halaman | | | | |
| l. Ketertarikan tampilan awal | | | | |

| | | | | |
|---------------|-------------------|--|------------------------|---------------------|
| 2. | Aspek pemrograman | a. Tingkat interaktivitas peserta didik dengan media | 13 14 | 1 1 |
| | | b. Kemudahan navigasi | | |
| | | c. Kemudahan memilih menu sajian | 15 | 1 |
| | | d. Kemudahan dalam Penggunaan | 16 | 1 |
| No. | Aspek | Indikator | Nomor Instrumen | Jumlah Butir |
| | | e. Kejelasan petunjuk penggunaan | 17 | 1 |
| | | f. Efisiensi teks | 18 | 1 |
| | | g. Efisiensi gambar | 19 | 1 |
| Jumlah | | | | 19 |

2. Angket Validasi Ahli Materi

Angket validasi ahli materi digunakan untuk memperoleh data berupa kelayakan produk yang ditinjau dari aspek kebenaran konsep. Validasi ahli materi dilakukan oleh dua orang dosen Pendidikan Biologi di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang merupakan dosen ahli bidang tumbuhan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan digunakan untuk merevisi desain media pembelajaran aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil. Kisi-kisi instrumen angket untuk ahli materi yang berisi rincian dari aspek isi dan pembelajaran dapat di baca pada Tabel 6.

Tabel 6
Kisi-kisi Angket untuk Ahli Materi

| No. | Aspek | Indikator | Nomor Instrumen | Jumlah Butir |
|-----|-------|-----------|-----------------|--------------|
|-----|-------|-----------|-----------------|--------------|

| | | | | |
|---------------|--------------|---|-----------------|--------------|
| 1. | Aspek isi | a. Kesesuaian isi aplikasi dengan Kompetensi Dasar dan Tujuan Pembelajaran | 1 | 1 |
| | | b. Kebenaran konsep materi | 2 | 1 |
| | | c. Ketepatan cakupan materi | 3 | 1 |
| | | d. Penyampaian materi yang urut | 4 | 1 |
| | | e. Pemberian contoh-contoh yang tepat dengan materi | 5 | 1 |
| No. | Aspek | Indikator | Nomor Instrumen | Jumlah Butir |
| | | f. Adanya soal-soal latihan | 6 | 1 |
| | | g. Kesesuaian gambar untuk memperjelas materi | 7 | 1 |
| | | h. Kesesuaian tingkat kesulitan dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA kelas X yang disampaikan | 8 | 1 |
| 2. | Aspek bahasa | a. Kesesuaian dengan tingkat kecerdasan peserta didik | 9 | 1 |
| | | b. Komunikatif | 10 | 1 |
| | | c. Lugas | 11 | 1 |
| | | d. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar | 12 | 1 |
| Jumlah | | | | 12 |

3. Angket Validasi Guru SMA

Angket validasi guru merupakan instrumen penilaian kelayakan penggunaan aplikasi kunci identifikasi digital sebagai media pembelajaran biologi. Uji kelayakan oleh guru digunakan untuk menguji kelayakan produk yang akan diberikan kepada

peserta didik dan kesesuaian keseluruhan bahan ajar yang akan disajikan. Hasil uji kelayakan oleh guru digunakan untuk memperbaiki aplikasi kunci identifikasi digital sebelum diuji cobakan pada kelompok kecil. Angket tanggapan guru diberikan kepada dua orang guru biologi SMA YP Unila Bandar Lampung. Kisi-kisi angket tanggapan guru dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7
Kisi-kisi Angket untuk Guru Biologi

| No. | Aspek | Indikator | Nomor Instrumen | Jumlah Butir |
|--|--------------------|--|------------------|----------------------------------|
| 1. | Aspek pembelajaran | a. Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar | 1 | 1 |
| | | b. Kebenaran konsep materi | 2 | 1 |
| | | c. Keruntutan materi | 3 | 1 |
| | | d. Cakupan materi | 4 | 1 |
| | | e. Kesesuaian tingkat kesulitan dan keabstrakan konsep | 5 | 1 |
| | | f. Keterkaitan contoh | 6 | 1 |
| | | g. Kejelasan contoh yang diberikan | 7 | 1 |
| | | h. Kesesuaian evaluasi | 8 | 1 |
| | | i. Kebenaran kunci jawaban | 9 | 1 |
| | | 2. | Aspek kebahasaan | a. Kejelasan petunjuk penggunaan |
| b. Kesesuaian bahasa | 11 | | | 1 |
| c. Ketepatan istilah | 12 | | | 1 |
| d. Mendorong rasa ingin tahu | 13 | | | 1 |
| e. Dukungan dalam memahami alur materi | 14 | | | 1 |
| f. Kesantunan bahasa | 15 | | | 1 |
| 3. | Aspek | a. Kemudahan dalam | 16 | 1 |

| | | | | |
|--------|-------------------------------|--|--|--------------------------------------|
| | penyajian | penggunaan b. Kejelasan petunjuk penggunaan media | 17 | 1 |
| 4. | Aspek komunikasi visual | a. Komunikatif b. Kreatif dan inovatif c. Tampilan umum d. Pemilihan warna e. Pemilihan gambar yang sesuai f. Tata letak dan susunan huruf g. Keterbacaan teks | 18 19 20 21 22 23 24 25 26 | 1 1 1 1 1 1 1 1 |
| No. | Aspek | Indikator | Nomor Instrumen | Jumlah Butir |
| | | h. Kerapihan desain i. Kemenarikan desain | | |
| Jumlah | | | | 26 |

4. Angket Tanggapan Peserta didik

Instrumen kuesioner untuk peserta didik diisi ketika melakukan uji coba lapangan yang akan menilai kelayakan pada aspek penggunaan pada pengembangan media pembelajaran aplikasi kunci identifikasi tumbuhan dikotil. Instrumen angket untuk peserta didik dapat di baca pada Tabel 8.

Tabel 8
Kisi-kisi Angket untuk Tanggapan Peserta didik

| No. | Aspek | Indikator | Nomor Instrumen | Jumlah Butir |
|-----|-------|-----------|--------------------|-----------------|
|-----|-------|-----------|--------------------|-----------------|

| | | | | |
|---------------|------------------|---|-----------------|--------------|
| 1. | Aspek penggunaan | a. Kejelasan tujuan pembelajaran | 1 | 1 |
| | | b. Kejelasan petunjuk penggunaan aplikasi | 2 | 1 |
| | | c. Kejelasan uraian materi | 3 | 1 |
| | | d. Kejelasan contoh | 4 | 1 |
| | | e. Kejelasan bahasa yang digunakan | 5 | 1 |
| | | f. Pemberian kesempatan kepada peserta didik untuk berlatih soal latihan secara mandiri | 6 | 1 |
| | | g. Kesesuaian gambar untuk memperjelas isi | 7 | 1 |
| | | h. Ketepatan pemilihan warna <i>background</i> dan warna tulisan | 8 | 1 |
| | | i. Mendorong rasa ingin tahu | 9 | 1 |
| No. | Aspek | Indikator | Nomor Instrumen | Jumlah Butir |
| | | j. Menambah pengetahuan dan wawasan | 10 | 1 |
| | | k. Tampilan aplikasi secara Keseluruhan | 11 | 1 |
| Jumlah | | | | 11 |

F. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian dan pengembangan ini adalah menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif.

- 1) Kuantitatif adalah data yang diperoleh berupa masukan dari validator pada tahap validasi, yaitu masukan dari ahli materi, ahli media dan guru biologi dan data

yang diperoleh pada saat uji coba lapangan dengan ketentuan yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9
Aturan Pemberian Skor⁵⁰

| Kategori | Skor |
|--------------------|------|
| SB (Sangat Baik) | 5 |
| B (Baik) | 4 |
| C (Cukup) | 3 |
| K (Kurang) | 2 |
| SK (Sangat Kurang) | 1 |

Menghitung persentase kelayakan dengan rumus:

$$P = \frac{\sum S}{S_{\max}} \times 100\%$$

Keterangan:

$\sum S$ = Jumlah skor

S_{\max} = Skor maksimal

P = Persentase keseluruhan

- 2) Data kualitatif dapat diperoleh dengan mengubah skor rata-rata yang diperoleh menjadi nilai kualitatif yang sesuai dengan kriteria penilaian pada tabel 10.

Tabel 10
Skala Kelayakan Media Pembelajaran.⁵¹

| Skor Kelayakan | Kriteria |
|----------------|---------------------|
| 0 - 20 % | Sangat kurang layak |

⁵⁰Sugiyono, *Op. Cit*, h. 93.

⁵¹Ibid. h.95.

| | |
|-----------------|--------------|
| 20,01 % - 40 % | Kurang layak |
| 40,01 %- 60 % | Cukup layak |
| 60,01 % - 80 % | Layak |
| 80,01 % - 100 % | Sangat layak |

Aplikasi kunci identifikasi digital dapat dinyatakan layak apabila persentasenya mencapai $\leq 60,01\%$.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Hasil Pengembangan Produk

Media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan model penelitian Borg & Gall yang telah disederhanakan, dengan tujuh tahapan yaitu: studi pendahuluan, perencanaan penelitian, pengembangan desain, uji coba lapangan pendahuluan atau terbatas, revisi hasil uji lapangan terbatas, uji coba produk secara lebih luas dan revisi hasil uji coba lapangan lebih luas. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil dijelaskan seperti di bawah ini:



a. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan pada penelitian ini adalah identifikasi masalah dengan melakukan studi lapangan dan studi literatur. Studi lapangan dan studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Hasil dari studi lapangan dan studi literatur tersebut kemudian dianalisis untuk menemukan potensi dan masalah.

1) Studi Lapangan

Hasil observasi dan wawancara yang dilakukan dengan guru biologi dan peserta didik SMA YP Unila Bandar Lampung menunjukkan bahwa: (a) pembelajaran

Biologi pada kelas X jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di SMA YP Unila Bandar Lampung menggunakan kurikulum 2013 hasil revisi tahun 2016; (b) jam pelajaran biologi dalam satu minggu sebanyak tiga jam pelajaran; (c) saat proses pembelajaran biologi guru sudah menggunakan media pembelajaran yang modern seperti layar *infocus* dan alat teknologi seperti *smartphone* yang memiliki sistem operasi android, meskipun penggunaannya dalam proses pembelajaran kurang optimal.

Meskipun penggunaan peralatan teknologi seperti android sudah lazim digunakan karena hampir semua peserta didik memiliki android, tetapi kebermanfaatan alat teknologi tersebut dalam bidang edukasi masih sangat kurang. Peserta didik hanya menggunakan android untuk melakukan pencarian mengenai materi yang kurang mereka pahami, selebihnya peserta didik lebih banyak menggunakan android untuk mengakses sosial media dan bermain *game*. Padahal, keberadaan teknologi seperti android yang memiliki banyak fitur menarik dapat dimanfaatkan sebagai salah satu media pembelajaran yang efektif dan efisien. Kurangnya aplikasi edukasi yang mendukung proses pembelajaran pada android menjadi penyebab rendahnya kebermanfaatan android pada proses pembelajaran di kelas.

Berdasarkan studi lapangan yang telah dilakukan di SMA YP Unila Bandar Lampung disimpulkan bahwa media pembelajaran berupa aplikasi edukasi pada android sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran pada era globalisasi saat ini seiring dengan berkembangnya kurikulum pembelajaran berbasis teknologi informasi. Pengembangan aplikasi edukasi pada proses pembelajaran juga diperlukan untuk

memanfaatkan keberadaan alat teknologi seperti android agar dapat dimanfaatkan lebih bijak dan positif oleh peserta didik. Sehingga kemajuan teknologi dan informasi dapat mendukung kemajuan pendidikan menjadi lebih modern dan berkualitas.

2) Studi Literatur

Studi literatur merupakan kegiatan mengumpulkan data-data berupa teori pendukung terkait dengan pengembangan desain aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil sebagai media pembelajaran biologi. Kegiatan studi literatur meliputi studi kurikulum, silabus, buku-buku teks yang berkaitan dengan materi pelajaran Dunia Tumbuhan, buku-buku teks mengenai media pembelajaran, buku-buku teks mengenai metode penelitian dan pengembangan suatu produk dan beberapa referensi dari internet. Hasil dari studi literatur diperoleh bahwa: (a) kegiatan pembelajaran pada materi Dunia Tumbuhan tidak hanya dilakukan secara teori, namun juga secara praktikum; (b) media pembelajaran berbasis teknologi android memiliki manfaat yang beragam, selain efisien karena mudah dibawa kemana-mana, android juga memiliki banyak fitur yang dapat memancing peserta didik agar dapat berfikir lebih kreatif; (c) penelitian dan pengembangan suatu produk dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu: pembuatan aplikasi android, pengisian aplikasi dengan menu dan berbagai macam pengaturan tema, dan pengoperasian aplikasi android pada emulator.

Berdasarkan hasil dari studi literatur tersebut, dapat disimpulkan bahwa materi Dunia Tumbuhan merupakan materi dengan cakupan yang cukup luas berupa teori dan praktik sehingga dibutuhkan media pembelajaran yang dapat mendukung

keduanya. Setelah mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk pengembangan media pembelajaran, maka dilakukan analisis kebutuhan. Hasil dari analisis tersebut berupa rumusan kebutuhan dalam pengembangan media pembelajaran berupa aplikasi edukasi dalam bentuk digital berbasis android. Rumusan tersebut adalah: (a) dibutuhkan aplikasi edukasi yang dapat digunakan pada materi pembelajaran Dunia Tumbuhan sebagai media pembelajaran, dan (b) dibutuhkan media pembelajaran yang layak untuk mendukung kegiatan pembelajaran berupa teori dan praktikum yang dapat diakses menggunakan android.

b. Perencanaan Penelitian

Pada tahapan perencanaan penelitian dilakukan dengan mulai mengumpulkan seluruh data dan perlengkapan yang dibutuhkan pada proses penelitian dan pengembangan produk. Perencanaan penelitian dan pengembangan produk meliputi merumuskan tujuan penelitian, memperkirakan dana, tenaga dan waktu, merumuskan kualifikasi peneliti dan bentuk-bentuk partisipasinya dalam penelitian. Perencanaan penelitian dibutuhkan agar penelitian dapat terlaksana dengan terencana dan sistematis.

c. Pengembangan Desain dan Validasi Desain

Proses pengembangan desain adalah perencanaan dan pembuatan desain aplikasi yang akan digunakan sebagai media pembelajaran.

1) Pengembangan Desain

Setelah melakukan tahap analisis kebutuhan dan mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan penelitian, maka didapatkan gambaran umum mengenai aplikasi

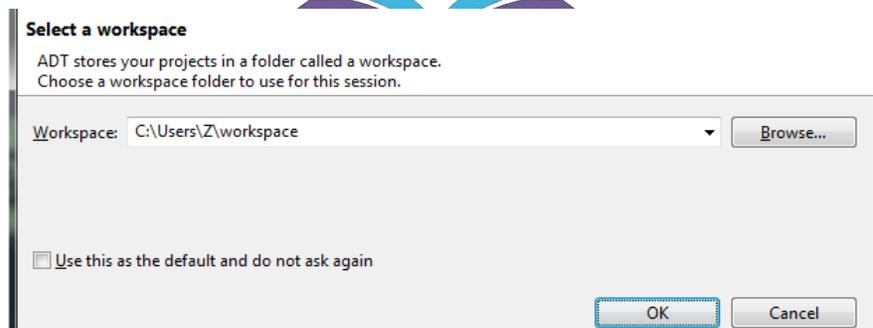
kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil yang akan dikembangkan. Tahapan selanjutnya adalah mengembangkan desain aplikasi media pembelajaran kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil.

Desain aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil dibuat dengan aplikasi *Eclipse (Android Developer Tools Build Version 22)* dan *Nox Player Version 3.7.3*. *Eclipse* merupakan software yang digunakan untuk membuat aplikasi sedangkan *Nox Player* merupakan emulator yang digunakan untuk menjalankan aplikasi di android. Tahap desain dilakukan dalam tiga tahapan yaitu pembuatan aplikasi android, pembuatan isi aplikasi dan menjalankan aplikasi pada emulator android.

a) Pembuatan Aplikasi Android

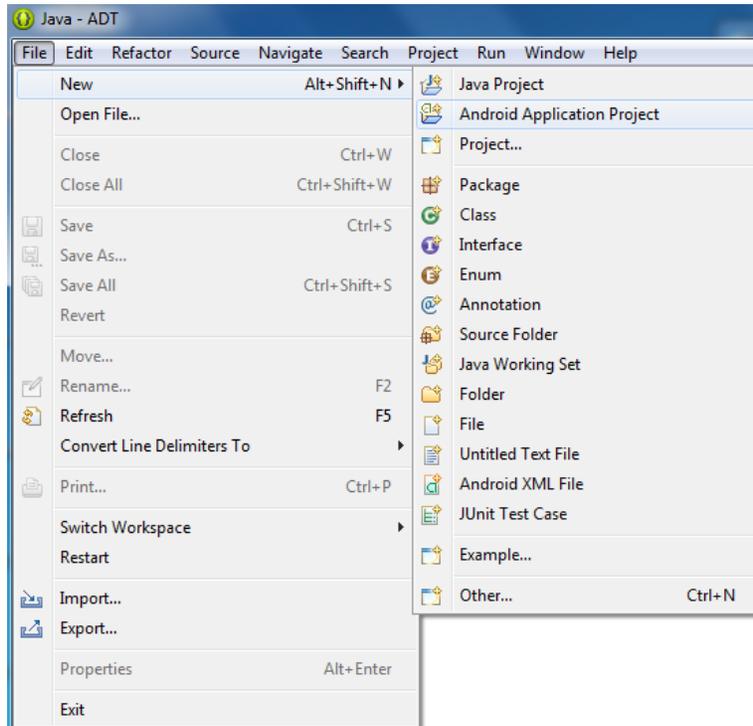
Tahapan pembuatan aplikasi android menggunakan *software eclipse* yaitu:

1. Buka aplikasi *Eclipse*, pilih *Workspace* (lokasi untuk menaruh *projects* android).



Gambar 7
Tampilan Menu *Workspace*

2. Setelah kita menentukan lokasi folder *workspace*, kita pilih OK.
3. Buka menu *File > New > Android Application Project*.



Gambar 8
Tampilan Menu File

4. Setelah itu maka akan tampil *form* untuk mengisi *Nama Projects*.



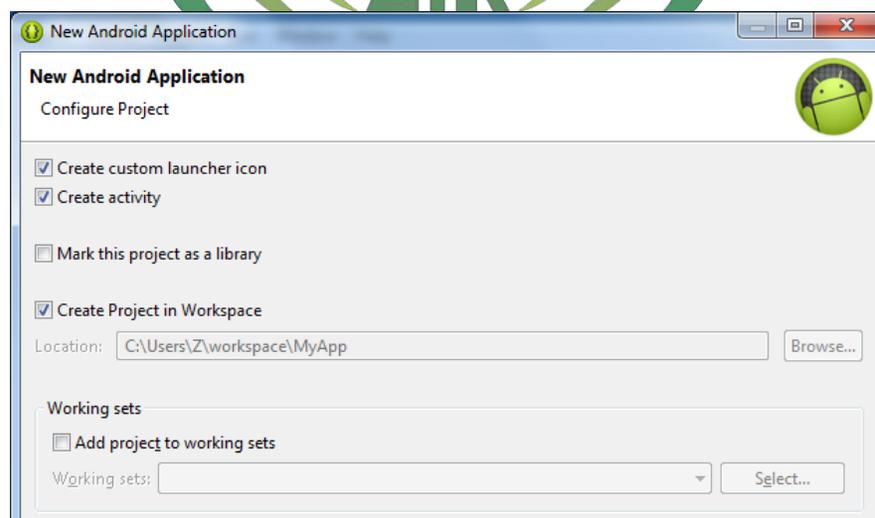
Gambar 9
Tampilan Menu untuk Mengisi Nama Projects

5. *Application Name* isikan nama aplikasi yang ingin dibuat.
6. *Project Name* isikan nama project yang ingin dibuat.

7. *Package Name* isikan alamat aplikasi.
8. Minimum SDK isikan *Api 8 Android 2.2 Froyo* (minimum aplikasi dapat dijalankan di versi android 2.2 *Froyo*).
9. Target SDK isikan *Api 9 Android 4.4 KitKat* (target aplikasi atau dapat dijalankan untuk versi android 4.4 *Kitkat*).
10. *Compile With* isikan *Api 9 Android 4.4 Kitkat* (saat aplikasi dibuat menggunakan versi android 4.4 *KitKat*).
11. *Theme* isikan desain tema aplikasi.
12. Pilih *Next*.

b) Pembuatan Isi Aplikasi

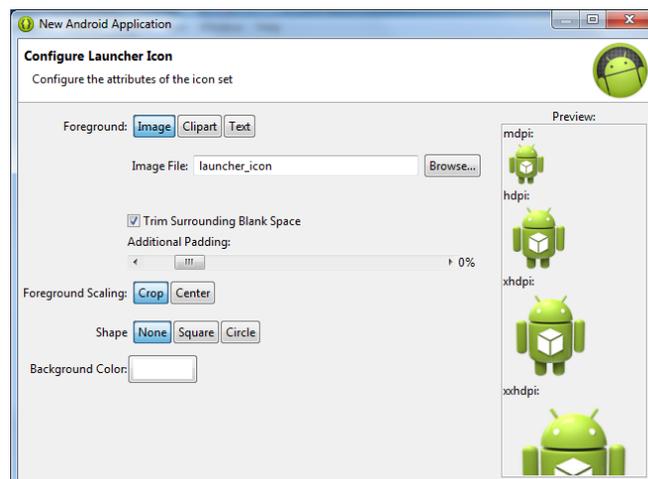
Setelah aplikasi terbentuk, maka akan muncul menu untuk konfigurasi *projects*.



Gambar 10
Tampilan Menu Konfigurasi *Projects*

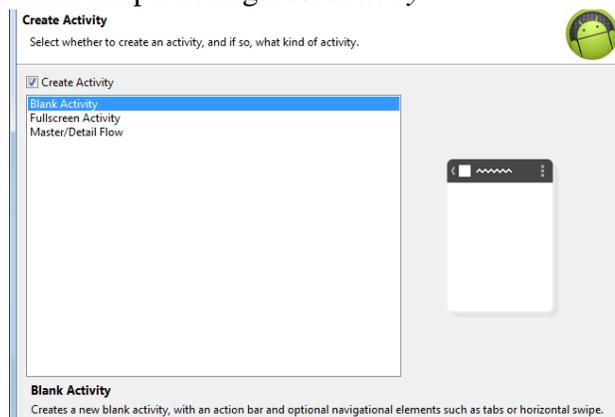
1. Centang di *create Cusotm Launcher Icon* (untuk membuat *Icon* Aplikasi).
2. Centang di *create activity* (untuk membuat *activity java*).

3. Centang di *Create Project in Workspace* (membuat *project* di dalam folder *workspace*).
4. Pilih *Next*.
5. Setelah *Next*, akan tampil *form* untuk konfigurasi *Icon*. Pilih *Next*.



Gambar 11
Tampilan Menu Konfigurasi Icon

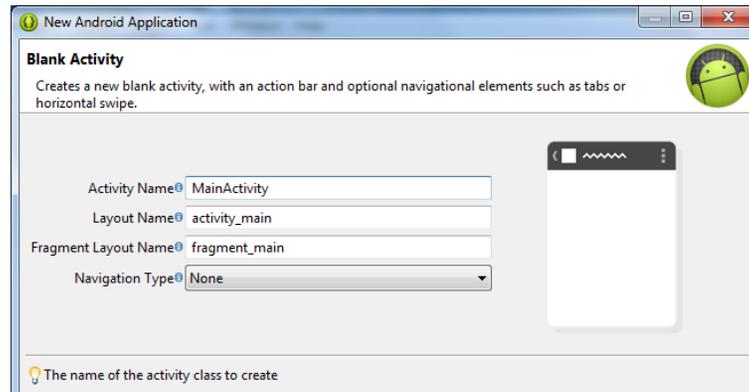
6. Setelah *next* akan tampil konfigurasi *activity*.



Gambar 12
Tampilan Menu Konfigurasi Activity

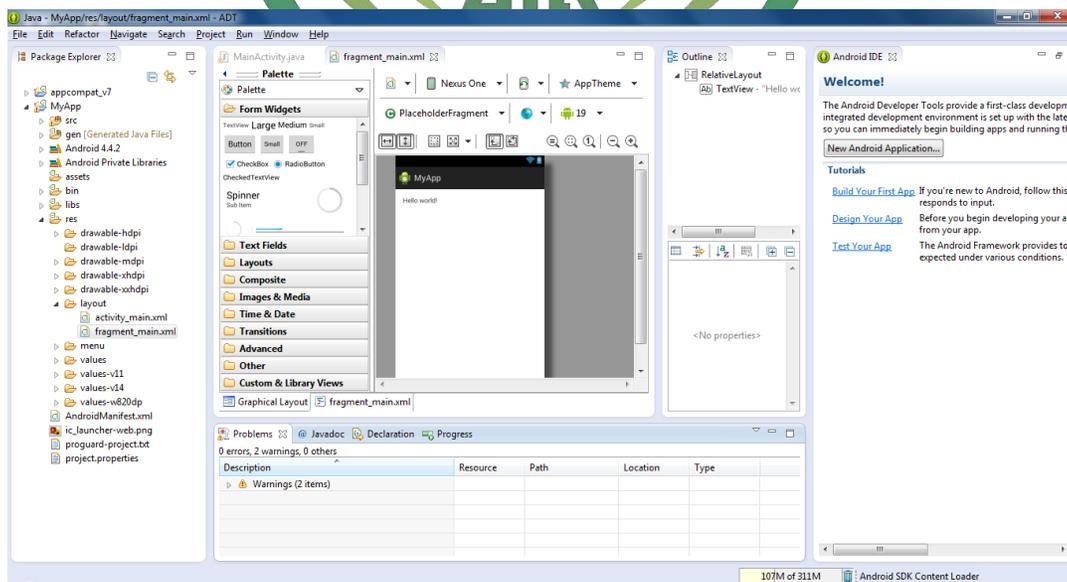
7. Centang *Create activity* (digunakan untuk memilih *activity* mana yg digunakan).
8. Pilih *Blank Activity* (membuat *Activity* kosong).

9. Pilih *next*.
10. Setelah *Next*, maka akan tampil untuk konfigurasi *layout/interface* aplikasi.



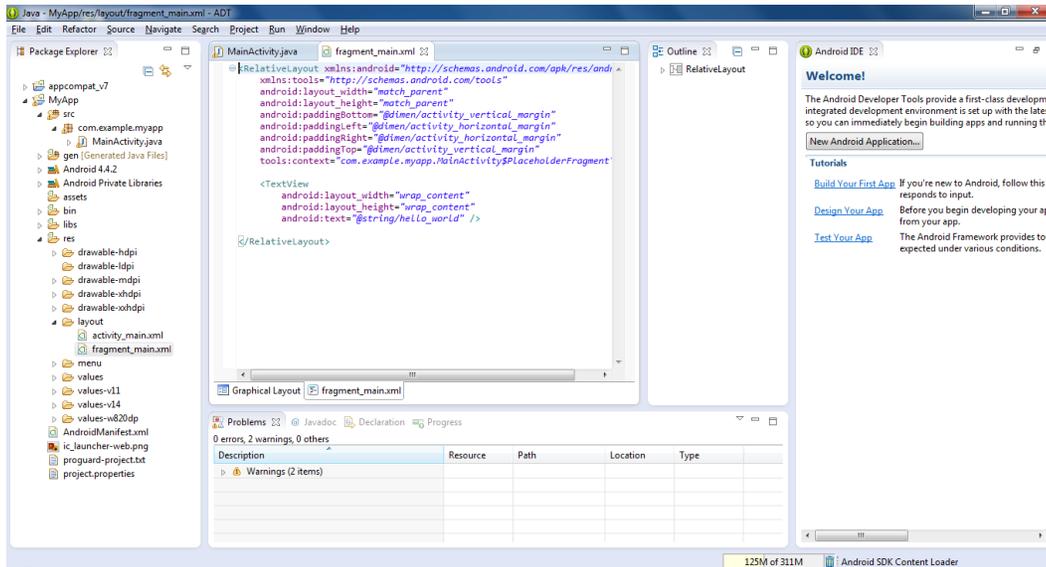
Gambar 13
Tampilan Menu Konfigurasi *Layout*

11. Pilih *Finish*.
12. Maka akan tampil *form* seperti berikut (berhasil membuat *project* android).



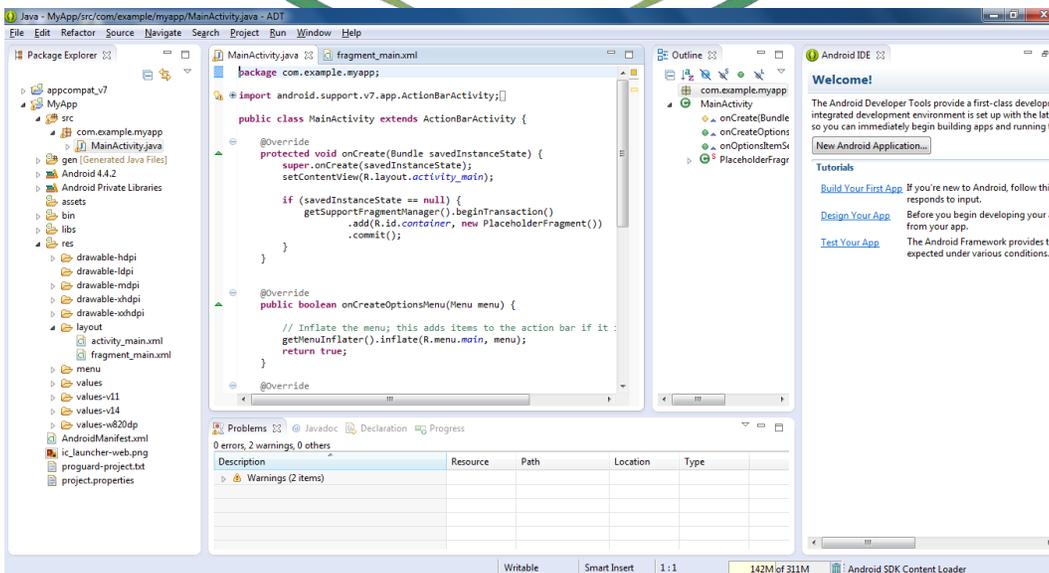
Gambar 14
Berhasil Membuat *Project*

13. Untuk desain *interface* ada di bagian "Nama Aplikasi/Res/ Layout"



Gambar 15
Tampilan Desain Interface

14. Untuk barisan *code* ada dibagian "Nama Aplikasi/Src/"

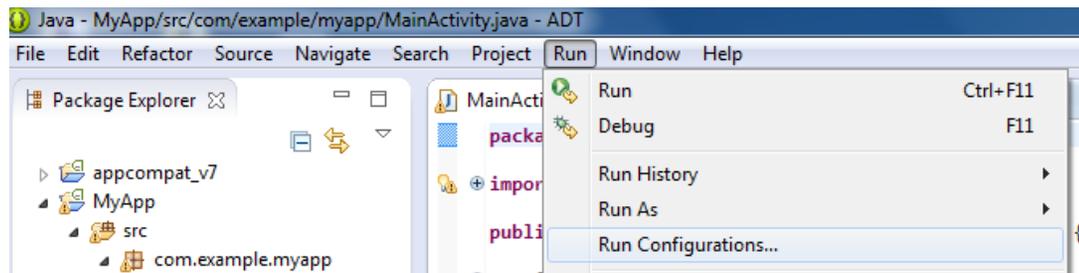


Gambar 16
Tampilan Barisan Code

c) Menjalankan Aplikasi pada Emulator Android

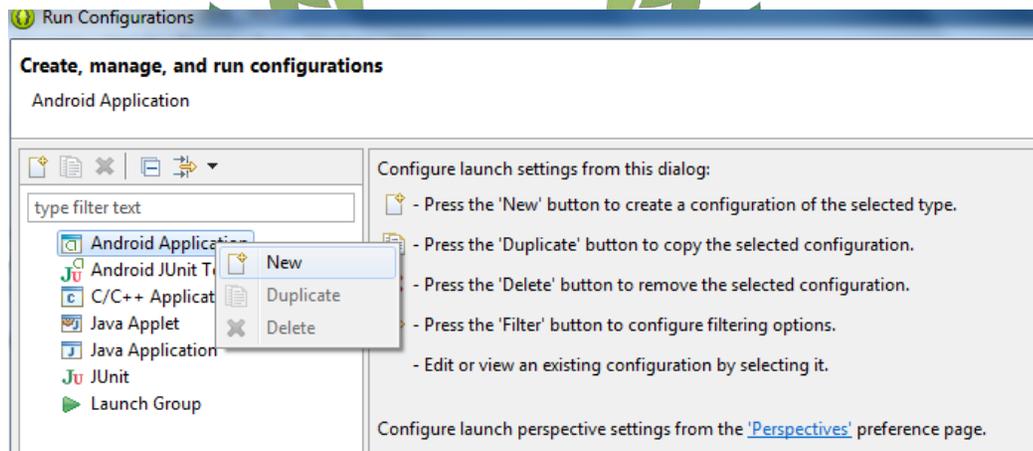
Setelah konfigurasi aplikasi selesai, maka langkah terakhir adalah menjalankan aplikasi pada emulator android, dengan tahapan sebagai berikut:

1. Buka Menu *Run* > *Run Configuration*.



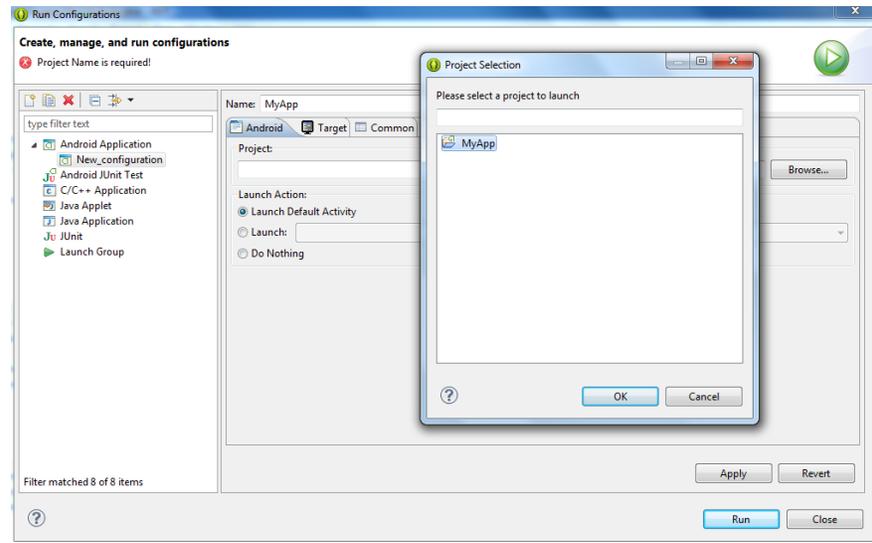
Gambar 17
Run Configuration

2. Maka akan tampil *Form Konfigurasi*.



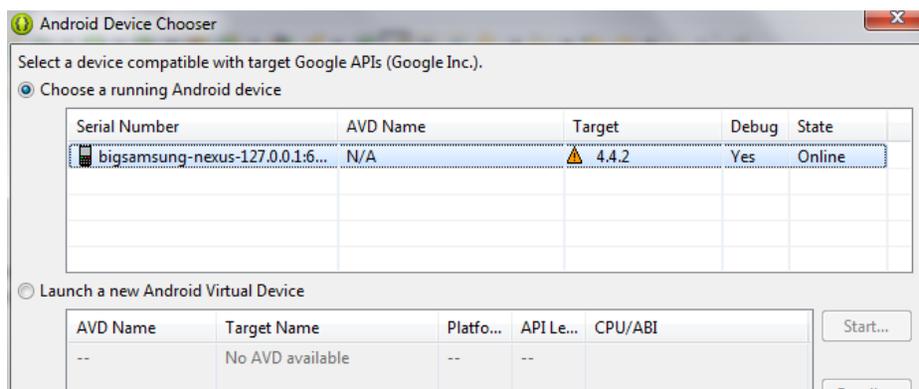
Gambar 18
Form Konfigurasi

3. Klik kanan di menu *Android Application* > pilih *Menu New*.
4. Maka akan tampil *form* untuk memilih *project* yang akan di jalankan.



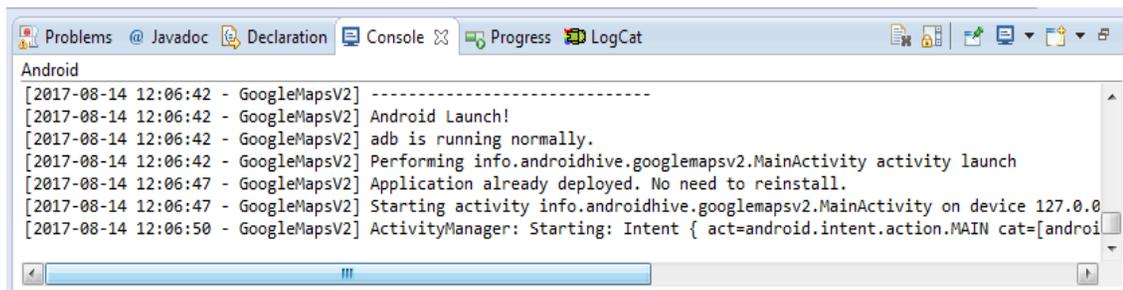
Gambar 19
Tampilan *Project* yang Akan Dijalankan

5. Pilih *Project* Nama Aplikasi, pilih OK, lalu pilih *Run* untuk menjalankan aplikasi android.
6. Catatan: sebelum *Running* aplikasi android, jalankan terlebih dahulu aplikasi *NOX Player*.
7. Setelah *project* di *running* maka akan tampil *form* untuk memilih *emulator* android.



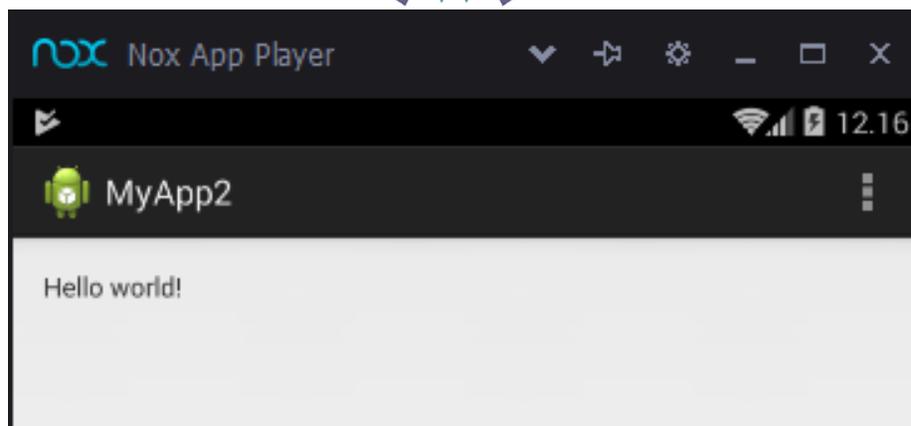
Gambar 20
Tampilan *Emulator*

8. Terdapat *Emulator BigSamsung*, yaitu emulator dari *NOX Player*.
9. Pilih *Emulator*-nya, lalu pilih OK.
10. Maka akan tampil *progress* di menu *console*, berfungsi untuk melihat apakah aplikasi yg di *Running* berhasil terpasang di *Emulator*.

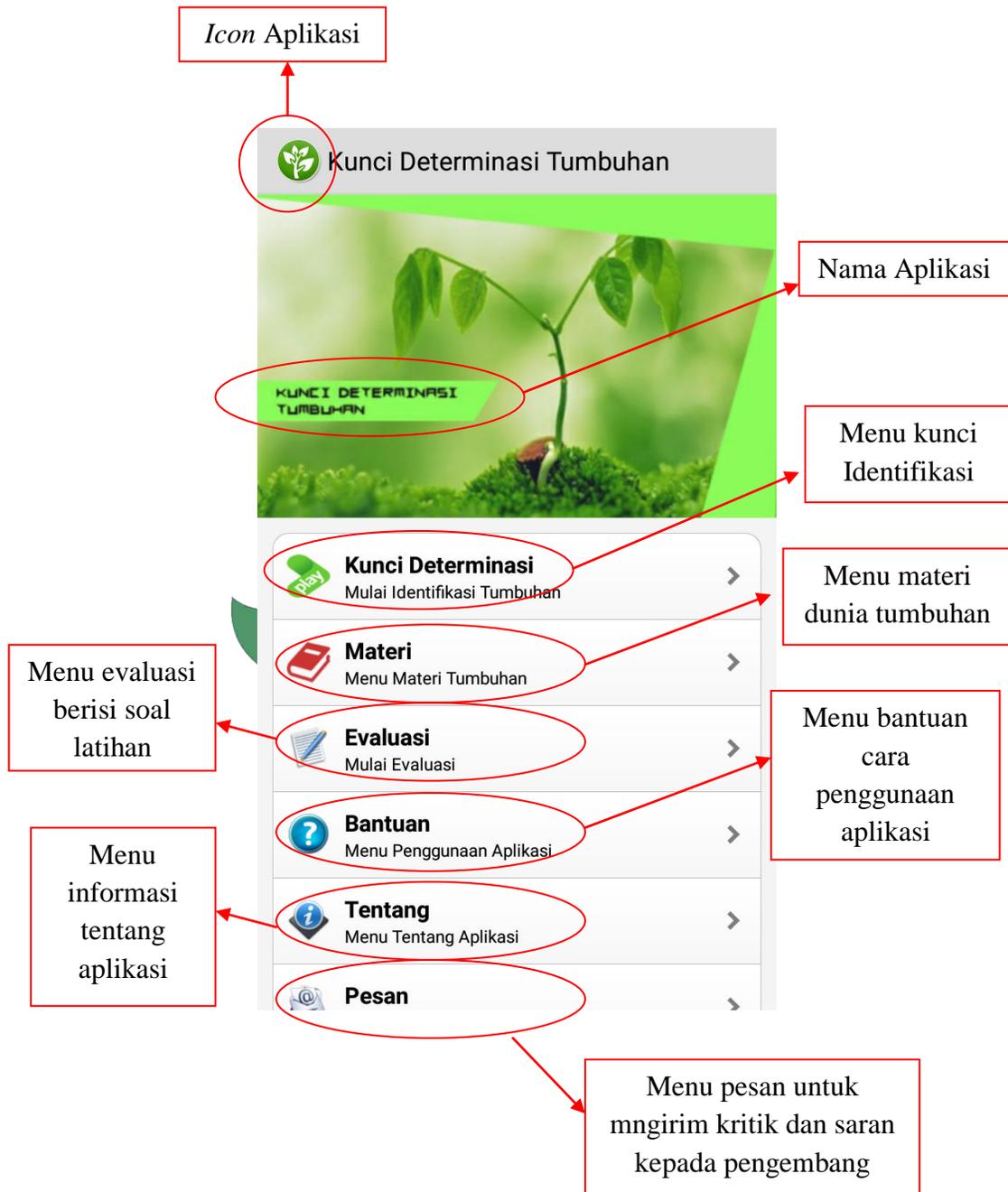


Gambar 21
Tampilan *Progress* di Menu *Console*

11. Jika di *console* berhasil akan tampil status "*Starting Activity*".
12. Tampilan *NOX Player*, aplikasi berhasil ter-*instal* di *emulator* android dan menampilkan pesan "*Hello World*"



Gambar 22
Tampilan Jika Aplikasi Berhasil di *Instal* pada *Emulator* Android



Gambar 23
Tampilan Awal Aplikasi Sebelum Validasi

2) Validasi Desain

Validasi desain dilakukan dengan menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai media pembelajaran yang telah dibuat oleh peneliti. Peneliti meminta penilaian dari tiga orang ahli media, dua orang ahli materi dan dua orang guru biologi dari SMA YP Unila Bandar Lampung. Hasil validasi dari ahli media, ahli materi dan guru biologi disajikan pada Tabel 11, 12, 13 dan 14.

a) Hasil Validasi Desain oleh Ahli Media

Tabel 11
Hasil Validasi Desain oleh Ahli Media

| Aspek | Jumlah Tiap Aspek | Skor Maksimal | Persentase (%) | Kriteria |
|-----------------------|-------------------|---------------|----------------|----------|
| Aspek tampilan | 144 | 180 | 80 | Layak |
| Aspek pemrograman | 81 | 105 | 77,14 | Layak |
| Jumlah Total | | | 225 | |
| Skor Maksimal | | | 285 | |
| Persentase (%) | | | 78,94 | |
| Kriteria | | | Layak | |

Sumber: Dokumentasi pribadi penelitian

Jumlah nilai pada validasi ahli media pada aspek tampilan oleh ketiga validator adalah 144 dengan jumlah skor maksimal 180, sehingga diperoleh nilai persentasenya adalah 80%. Jumlah nilai pada validasi ahli media pada aspek pemrograman adalah 81 dengan skor maksimal 105, sehingga diperoleh nilai persentasenya sebesar 77,14%. Mengacu pada Tabel 10. Skala Kelayakan Media Pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa Tabel 11. Hasil Validasi Desain Ahli Media dalam aspek tampilan dan aspek pemrograman dinyatakan layak. Jumlah nilai secara keseluruhan

dari ahli media adalah 255 dan skor maksimal sebesar 285, maka persentase secara keseluruhan dari ahli media adalah 78,94. Mengacu pada Tabel 10. Skala Kelayakan Media Pembelajaran, maka Tabel 11. Hasil Validasi Desain Ahli Media disimpulkan layak dalam segi media.

b) Hasil Validasi Desain oleh Ahli Materi

Tabel 12
Hasil Validasi Desain oleh Ahli Materi Sebelum Revisi

| Aspek | Jumlah Tiap Aspek | Skor Maksimal | Persentase (%) | Kriteria |
|-----------------------|-------------------|---------------|----------------|--------------|
| Aspek kebahasaan | 56 | 80 | 70 | Layak |
| Aspek isi | 27 | 40 | 67,50 | Layak |
| Jumlah Total | | 83 | | |
| Skor Maksimal | | 120 | | |
| Persentase (%) | | | 69,16 | |
| Kriteria | | | | Layak |

Sumber: Dokumentasi pribadi penelitian

Jumlah nilai dari pada tahapan pertama sebelum revisi dalam aspek kebahasaan adalah 56 dengan skor maksimal 80, maka diperoleh nilai persentasenya sebesar 70%. Jumlah nilai pada tahap pertama dari aspek isi adalah 27 dan skor maksimal sebesar 40, maka nilai persentase dari aspek isi adalah 67,50%. Mengacu pada Tabel 10. Skala Kelayakan Media Pembelajaran, maka Tabel 12. Hasil Validasi Desain Ahli Materi Sebelum Revisi dari aspek kebahasaan dan aspek isi dinyatakan layak. Jumlah nilai secara keseluruhan dari ahli materi adalah 83 dan skor maksimal sebesar 120, maka persentase secara keseluruhan dari ahli media adalah 69,16%. Mengacu pada

Tabel 10. Skala Kelayakan Media Pembelajaran, maka Tabel 12. Hasil Validasi Desain Ahli Materi disimpulkan layak dalam segi materi.

Tabel 13
Hasil Validasi Desain oleh Ahli Materi Setelah Revisi

| Aspek | Jumlah Tiap Aspek | Skor Maksimal | Persentase (%) | Kriteria |
|-----------------------|-------------------|---------------|----------------|----------|
| Aspek kebahasaan | 64 | 80 | 80 | Layak |
| Aspek isi | 32 | 40 | 80 | Layak |
| Jumlah Total | 96 | | | |
| Skor Maksimal | 120 | | | |
| Persentase (%) | 80 | | | |
| Kriteria | Layak | | | |

Sumber: Dokumentasi pribadi penelitian

Jumlah nilai dari aspek kebahasaan setelah revisi mengalami peningkatan dari 56 menjadi 64 sehingga persentasenya meningkat sebanyak 10%, dengan persentase awal 70% menjadi 80%. Jumlah nilai pada aspek isi juga mengalami peningkatan setelah dilakukan revisi, dari 67,50% menjadi 80%. Mengacu pada Tabel 10. Skala Kelayakan Media Pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa Tabel 13. Hasil Validasi Desain Ahli Materi Setelah Revisi dari aspek kebahasaan dan aspek isi dinyatakan layak.

c) Hasil Validasi Desain oleh Guru Biologi

Tabel 14
Hasil Validasi Desain oleh Guru Biologi

| Aspek | Jumlah Tiap Aspek | Skor Maksimal | Persentase (%) | Kriteria |
|--------------------|-------------------|---------------|----------------|--------------|
| Aspek pembelajaran | 82 | 90 | 91,11 | Sangat Layak |
| Aspek kebahasaan | 50 | 60 | 83,33 | Sangat Layak |

| Aspek | Jumlah Tiap Aspek | Skor Maksimal | Persentase (%) | Kriteria |
|-------------------------|---------------------|---------------|----------------|--------------|
| Aspek penyajian | 19 | 20 | 95 | Sangat Layak |
| Aspek komunikasi visual | 75 | 90 | 83,33 | Sangat Layak |
| Jumlah Total | 226 | | | |
| Skor Maksimal | 260 | | | |
| Persentase (%) | 86,92 | | | |
| Kriteria | Sangat Layak | | | |

Sumber: Dokumentasi pribadi penelitian

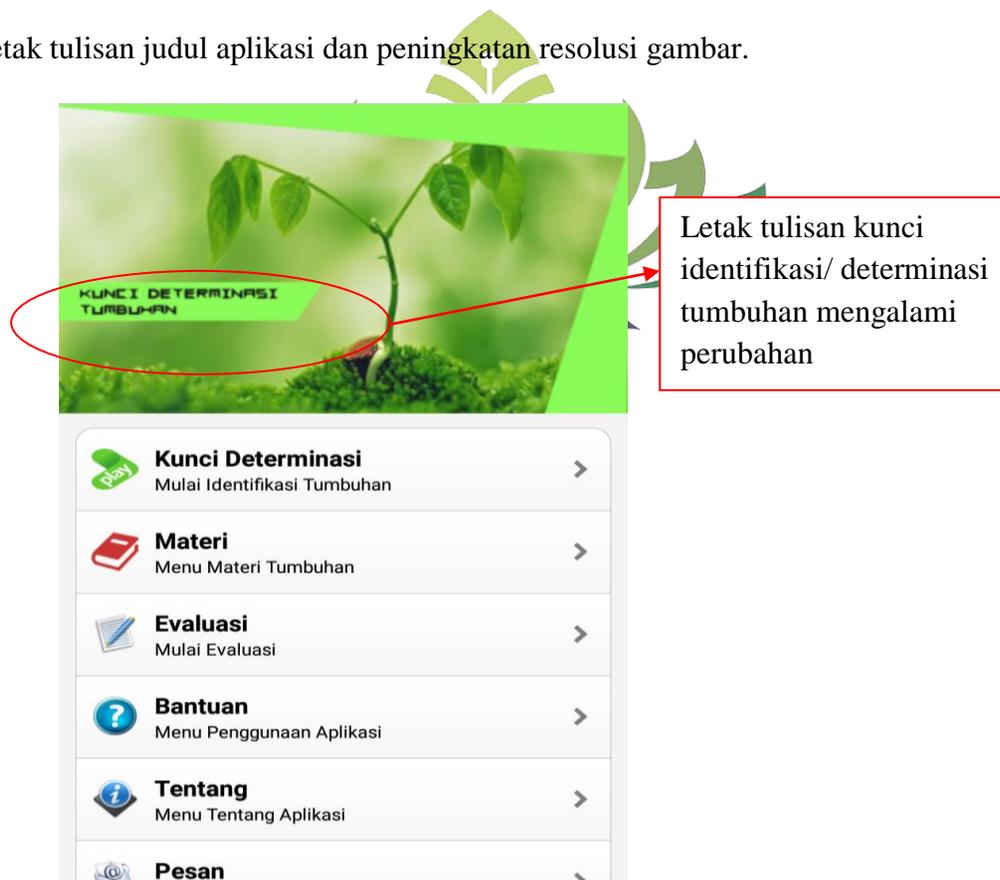
Jumlah nilai validasi oleh guru biologi dari aspek pembelajaran sebesar 82 dengan skor maksimal 90, maka diperoleh nilai persentase sebesar 91,11%. Jumlah nilai validasi oleh guru biologi dari aspek kebahasaan sebesar 50 dengan skor maksimal 60 sehingga diperoleh nilai persentase sebesar 83,33%. Jumlah nilai pada aspek penyajian dari hasil validasi oleh guru biologi adalah 19 dengan skor maksimal 20, maka persentase nilai rata-rata dari kedua guru biologi dalam aspek penyajian adalah sebesar 95%. Jumlah nilai dari aspek komunikasi visual adalah 75 dengan skor maksimal 90, maka diperoleh persentase dari aspek komunikasi visual sebesar 86,67%. Mengacu pada Tabel 10. Skala Kelayakan Media Pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa Tabel 14. Hasil Validasi Desain oleh Guru Biologi dari aspek pembelajaran, kebahasaan, penyajian dan komunikasi visual dinyatakan sangat layak. Secara keseluruhan, jumlah nilai dari kedua guru biologi adalah 226 dan skor maksimal sebesar 260, maka diperoleh persentase sebesar 86,92%. Mengacu pada Tabel 10. Skala Kelayakan Media Pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa Tabel 14. Hasil Validasi Desain oleh Guru Biologi dinyatakan sangat layak.

3) Revisi Desain dari Para Ahli

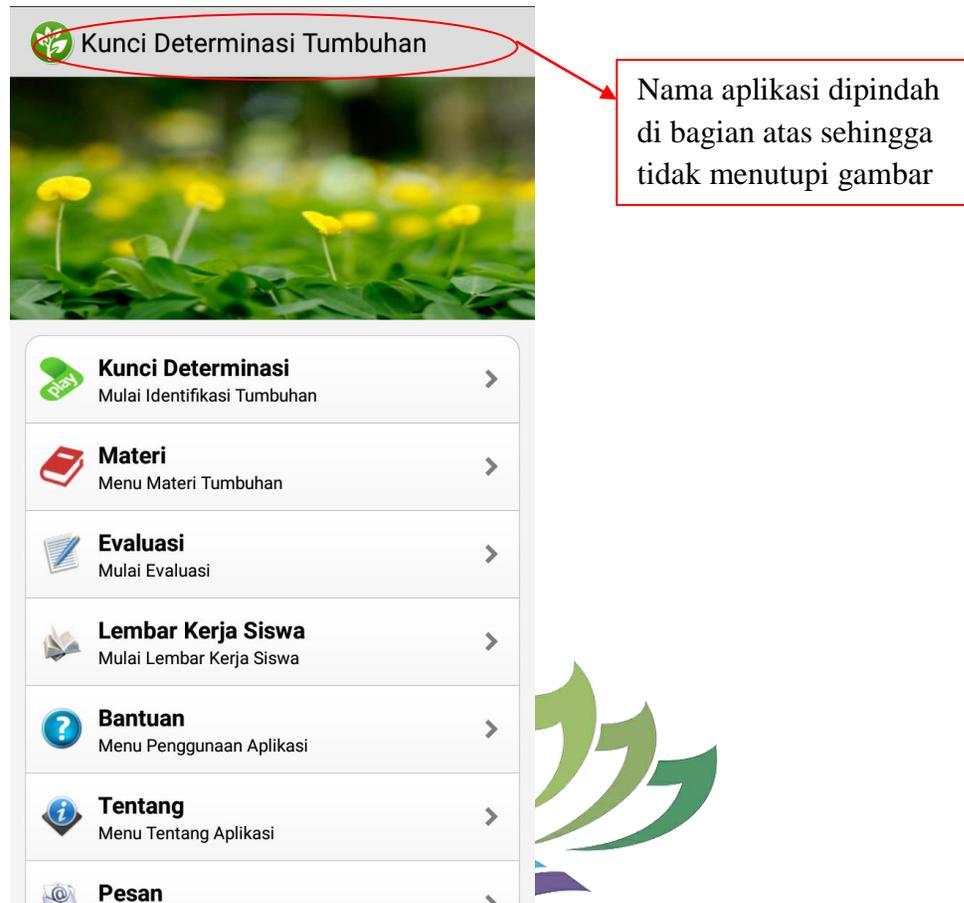
Meskipun desain aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil mendapat penilaian layak dari seluruh ahli, tetapi aplikasi kunci identifikasi tumbuhan dikotil ini tetap direvisi atau diperbaiki. Revisi ini merupakan kritik dan saran dari para validator.

a) Revisi Desain dari Ahli Media

Validator dari ahli media memberikan saran untuk perbaikan rancangan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil. Saran dari ahli media adalah pemindahan letak tulisan judul aplikasi dan peningkatan resolusi gambar.



Gambar 24
Tampilan Menu Awal Sebelum Revisi



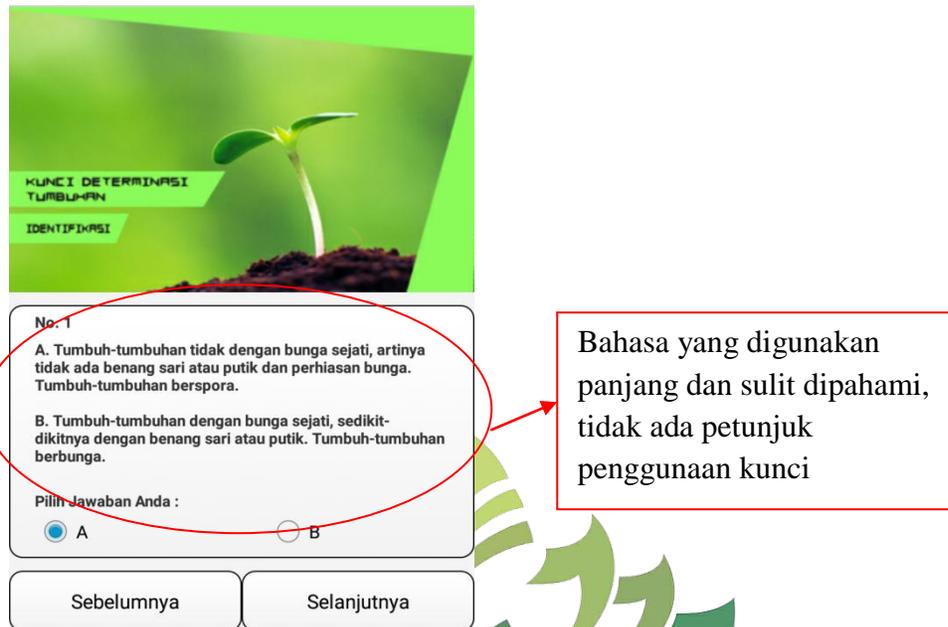
Gambar 26
Tampilan Menu Awal Setelah Revisi

Dari kedua gambar tersebut dapat dilihat perbedaan tampilan menu sebelum dan setelah mendapatkan revisi dari ahli materi. Pemindahan nama aplikasi dilakukan dengan tujuan agar gambar latar dapat terlihat jelas dan warna tulisan dan gambar latar tidak bertabrakan.

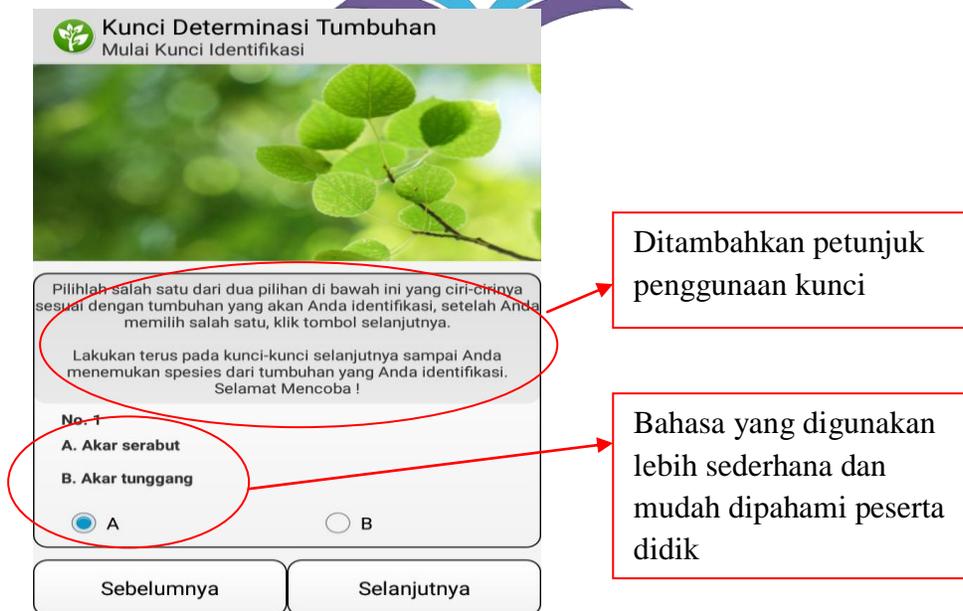
b) Revisi Desain dari Ahli Materi

Perubahan rancangan desain aplikasi pada bagian materi cukup banyak, diantaranya adalah penambahan petunjuk penggunaan kunci dan penyederhanaan

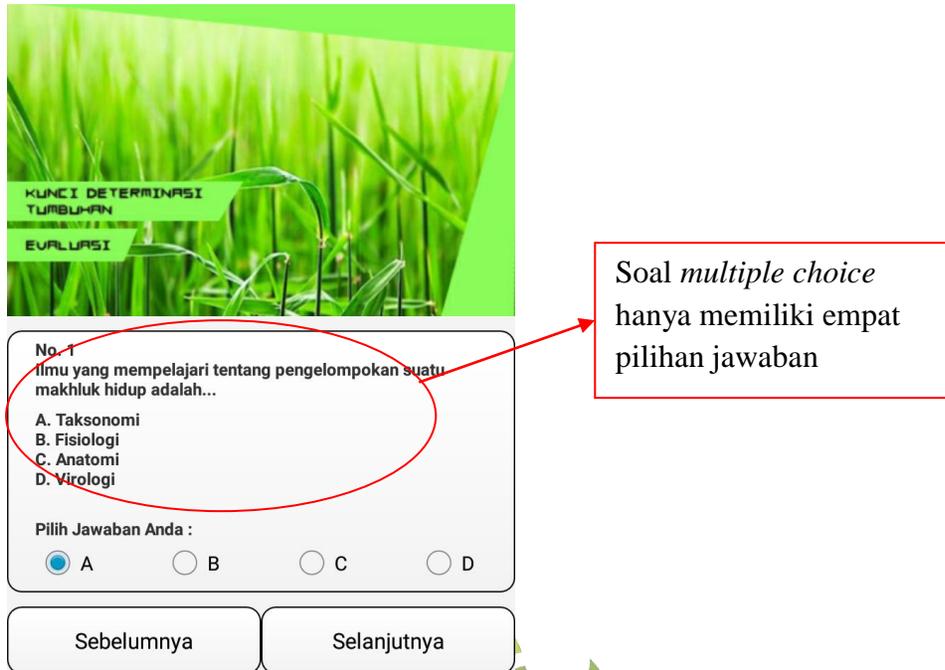
kunci identifikasi tumbuhan, penambahan pilihan jawaban pada menu evaluasi dan penambahan sasaran aplikasi, jenis tumbuhan dan sumber materi pada menu tentang.



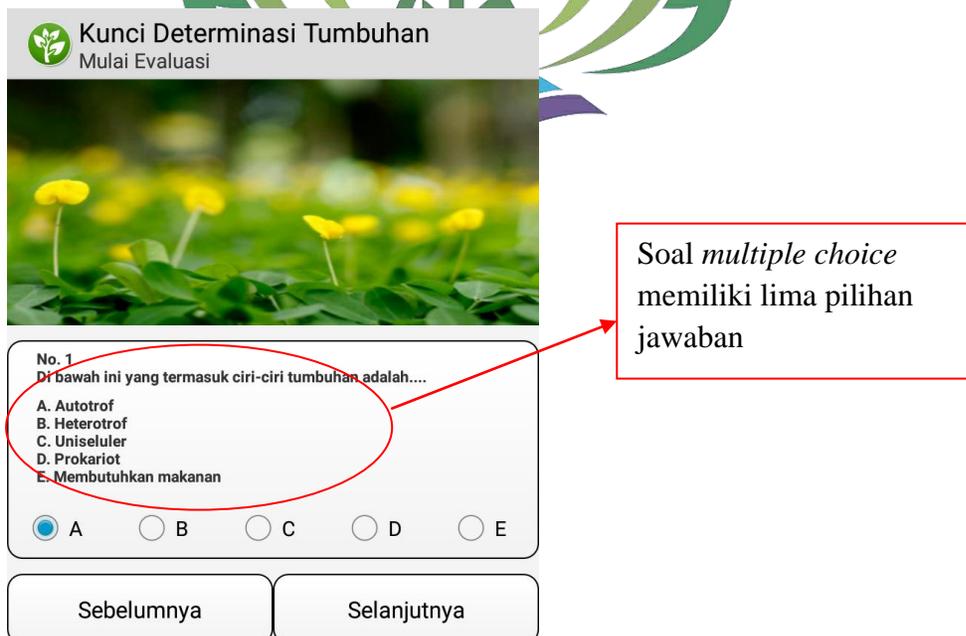
Gambar 27
Tampilan Menu Identifikasi Sebelum Revisi



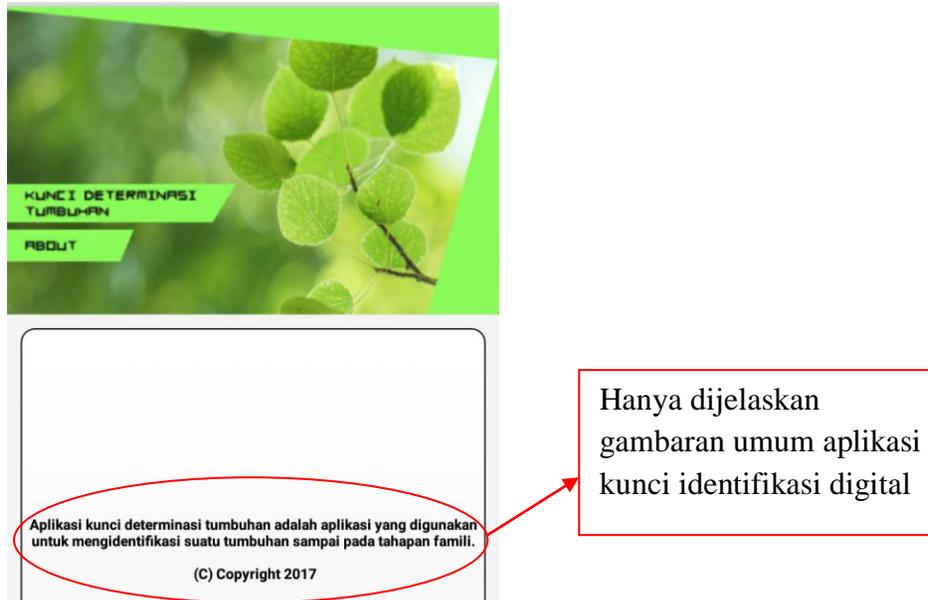
Gambar 28
Tampilan Menu Identifikasi Setelah Revisi



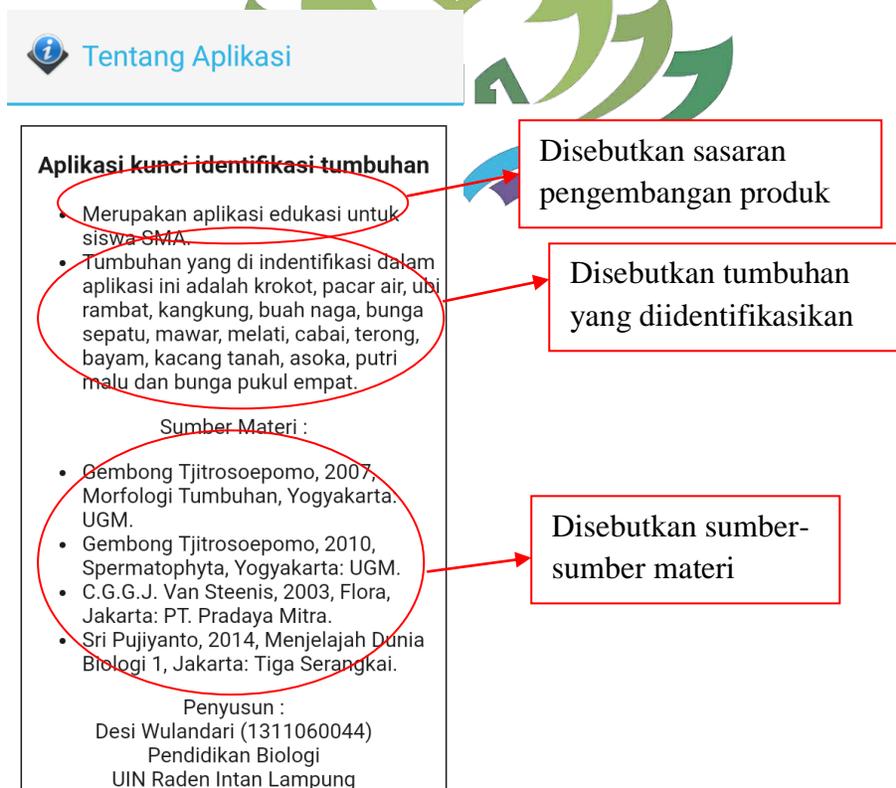
Gambar 29
Tampilan Menu Evaluasi Sebelum Revisi



Gambar 30
Tampilan Menu Evaluasi Setelah Revisi



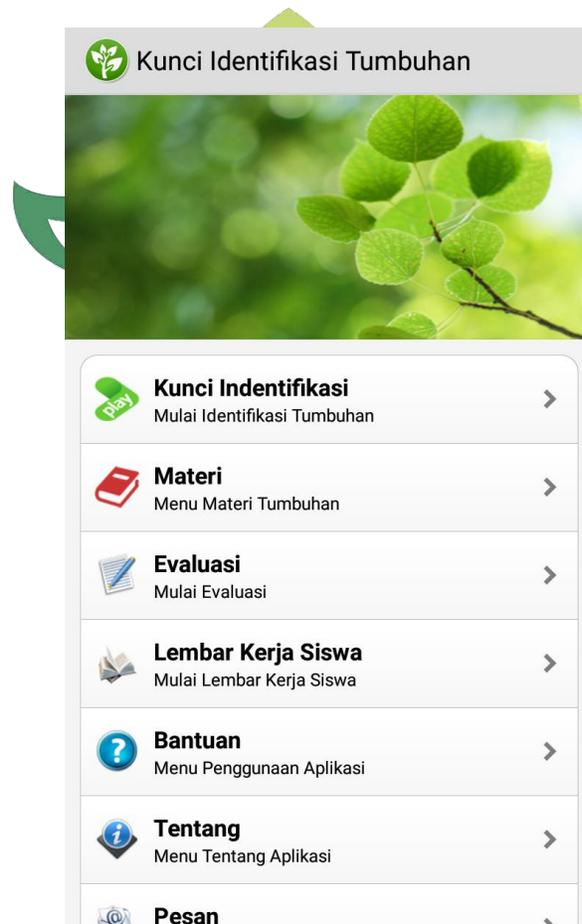
Gambar 31
Tampilan Menu Tentang Sebelum Revisi



Gambar 32
Tampilan Menu Tentang Setelah Revisi

c) Revisi Desain dari Guru Biologi

Validator dari guru biologi tidak memberikan banyak kritikan maupun saran. Guru biologi hanya mengkritik kesalahan pada penulisan materi karena terjadi salah penulisan. Kedua validator dari guru biologi menyarankan agar menambahkan animasi atau musik pada aplikasi. Saran tersebut tidak dapat dijadikan bahan revisi karena keterbatasan keterampilan peneliti. Selain dari ahli media, ahli materi dan guru biologi, peneliti juga mendapat masukan dari dosen pembimbing agar menambahkan menu lembar kerja siswa pada aplikasi.



Gambar 33
Hasil Akhir Rancangan Desain Aplikasi Setelah Revisi

d. Uji Coba Lapangan Pendahuluan atau Terbatas

1) Data Hasil Uji Coba Terbatas

Setelah dilakukan validasi oleh ahli media, ahli materi dan guru biologi, selanjutnya dilakukan uji coba tahap pertama yaitu uji coba terbatas. Uji coba terbatas dimaksudkan untuk memperoleh gambaran tentang kualitas media pembelajaran yang dikembangkan. Uji coba terbatas dilakukan terhadap peserta didik kelas X program keahlian MIPA di SMA YP Unila Bandar Lampung sebanyak 10 orang. Pemilihan peserta dilakukan secara *purposive sampling* atau pemilihan sampel secara terpilih, karena peserta uji coba dipilih dari peserta didik yang memiliki *smartphone* yang memiliki sistem operasi android. Hasil uji coba terbatas dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15
Hasil Uji Coba Terbatas terhadap Aplikasi Kunci Identifikasi Digital

| No. | Responden | Jml Nilai | Nilai Maks | Persentase (%) | Kriteria |
|---------------|-----------|------------|------------|----------------|---------------------|
| 1. | RP 1 | 51 | 55 | 92,72 | Sangat Layak |
| 2. | RL 1 | 49 | 55 | 89,09 | Sangat Layak |
| 3. | RL 2 | 52 | 55 | 94,54 | Sangat Layak |
| 4. | RP 2 | 51 | 55 | 92,72 | Sangat Layak |
| 5. | RP 3 | 50 | 55 | 90,90 | Sangat Layak |
| 6. | RL 3 | 49 | 55 | 89,09 | Sangat Layak |
| 7. | RP 4 | 50 | 55 | 90,91 | Sangat Layak |
| 8. | RP 5 | 49 | 55 | 89,09 | Sangat Layak |
| 9. | RP 6 | 40 | 55 | 72,72 | Layak |
| 10. | RP 7 | 46 | 55 | 83,63 | Sangat Layak |
| Jumlah | | 487 | 550 | 88,54 | Sangat Layak |

Sumber: Dokumentasi pribadi penelitian

Berdasarkan Tabel 15. Hasil Uji Coba Terbatas, diketahui hasil penilaian dari 10 peserta didik mengenai desain aplikasi kunci identifikasi digital. Sembilan dari 10 peserta didik memberikan penilaian bahwa desain aplikasi kunci identifikasi digital

sangat layak digunakan. Sementara satu orang peserta uji terbatas memberikan penilaian bahwa aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil uji coba terbatas secara keseluruhan mendapatkan jumlah nilai 487 dengan nilai maksimal 550, maka diperoleh persentase kelayakan sebesar 88,54%. Mengacu pada Tabel 10. Skala Kelayakan Media Pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa Tabel 15. Hasil Uji Coba Terbatas terhadap Aplikasi Kunci Identifikasi Digital dinyatakan sangat layak.

e. Revisi Hasil Uji Coba Lapangan Terbatas

Pada uji coba lapangan terbatas tidak terlalu banyak ditemukan kritik dan saran dari peserta didik. Beberapa dari peserta didik menilai bahwa resolusi gambar yang terdapat pada aplikasi kurang jelas, sehingga gambar terlihat buram. Tanggapan ini menjadi masukan bagi peneliti sehingga produk direvisi dengan memperbaiki resolusi gambar. Kritik lainnya adalah materi pada aplikasi ini ditambah sehingga tidak hanya membahas tentang tumbuhan, tetapi juga hewan. Selain itu, beberapa peserta didik meminta tambahan *game* pada aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil agar pembelajaran menjadi lebih menyenangkan. Karena keterbatasan peneliti, kedua tanggapan ini tidak dijadikan bahan revisi oleh peneliti. Menurut para peserta didik pada uji coba lapangan terbatas, aplikasi yang dikembangkan sudah cukup bagus dan memuaskan. Kritik dan saran yang belum dapat direvisi oleh peneliti diharapkan akan menjadi pertimbangan oleh peneliti berikutnya yang akan melakukan penelitian dengan tema serupa.

f. Uji Coba Produk Secara Lebih Luas

1) Data Hasil Uji Coba Lebih Luas

Setelah dilakukan uji coba terbatas dan dilakukan perbaikan pada resolusi gambar dalam aplikasi, maka tahap selanjutnya adalah uji coba kelompok lebih luas. Uji coba ini dilakukan pada peserta didik kelas X dengan bidang keahlian Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di SMA YP Unila Bandar Lampung sebanyak 30 orang. Seperti pada uji terbatas, pemilihan peserta pada uji coba lebih luas pun dilakukan secara terpilih. Peserta didik yang dipilih untuk mengikuti uji coba adalah peserta didik yang memiliki *smartphone* yang memiliki sistem operasi android. Hasil uji coba lebih luas dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16
Hasil Uji Coba Lebih Luas terhadap Aplikasi Kunci Identifikasi Digital

| No. | Responden | Jml Nilai | Nilai Maks | Persentase (%) | Kriteria |
|-----|-----------|-----------|------------|----------------|--------------|
| 1. | RL 1 | 53 | 55 | 96,36 | Sangat Layak |
| 2. | RP 1 | 53 | 55 | 96,36 | Sangat Layak |
| 3. | RL 2 | 51 | 55 | 92,72 | Sangat Layak |
| 4. | RL 3 | 52 | 55 | 94,54 | Sangat Layak |
| 5. | RP 2 | 50 | 55 | 90,91 | Sangat Layak |
| 6. | RL 4 | 51 | 55 | 92,72 | Sangat Layak |
| 7. | RP 3 | 51 | 55 | 92,72 | Sangat Layak |
| 8. | RP 4 | 53 | 55 | 96,36 | Sangat Layak |
| 9. | RP 5 | 53 | 55 | 96,36 | Sangat Layak |
| 10. | RL 5 | 53 | 55 | 96,36 | Sangat Layak |
| 11. | RL 6 | 52 | 55 | 94,54 | Sangat Layak |
| 12. | RP 6 | 54 | 55 | 98,18 | Sangat Layak |
| 13. | RL 7 | 52 | 55 | 94,54 | Sangat Layak |
| 14. | RP 7 | 50 | 55 | 90,91 | Sangat Layak |
| 15. | RL 8 | 53 | 55 | 96,36 | Sangat Layak |
| 16. | RP 8 | 51 | 55 | 92,72 | Sangat Layak |
| 17. | RL 9 | 53 | 55 | 96,36 | Sangat Layak |
| 18. | RL 10 | 50 | 55 | 90,91 | Sangat Layak |

| No. | Responden | Jml Nilai | Nilai Maks | Persentase (%) | Kriteria |
|---------------|-----------|-------------|-------------|----------------|---------------------|
| 19. | RL 11 | 51 | 55 | 92,72 | Sangat Layak |
| 20. | RP 9 | 52 | 55 | 94,54 | Sangat Layak |
| 21. | RP 10 | 49 | 55 | 89,09 | Sangat Layak |
| 22. | RP 11 | 51 | 55 | 92,72 | Sangat Layak |
| 23. | RL 12 | 51 | 55 | 92,72 | Sangat Layak |
| 24. | RP 12 | 51 | 55 | 92,72 | Sangat Layak |
| 25. | RP 13 | 52 | 55 | 94,54 | Sangat Layak |
| 26. | RP 14 | 50 | 55 | 90,91 | Sangat Layak |
| 27. | RL 13 | 52 | 55 | 92,72 | Sangat Layak |
| 28. | RL 14 | 54 | 55 | 98,18 | Sangat Layak |
| 29. | RP 15 | 51 | 55 | 92,72 | Sangat Layak |
| 30. | RP 16 | 50 | 55 | 90,91 | Sangat Layak |
| Jumlah | | 1549 | 1650 | 93,88 | Sangat Layak |

Sumber: Dokumentasi pribadi penelitian

Uji coba lebih luas yang melibatkan 30 peserta didik menunjukkan bahwa seluruh peserta ujicoba lebih luas memberikan penilaian sangat layak untuk desain aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil. Tidak ada satupun peserta yang memberikan penilaian dibawah 89%. Berdasarkan hasil uji coba lebih luas diketahui jumlah nilai secara keseluruhan adalah 1549 dengan nilai maksimal 1650, diperoleh rata-rata persentase dari seluruh peserta uji coba lebih luas adalah 93,88%. Mengacu pada Tabel 10. Skala Kelayakan Media Pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa Tabel 16. Hasil Uji Coba Lebih Luas dinyatakan sangat layak.

g. Revisi Hasil Uji Coba Lebih Luas

Revisi hasil uji coba lebih luas merupakan tahapan terakhir dalam penelitian ini. Pada hasil uji coba lebih luas ditemukan kritik dan masukan dari peserta didik agar menambahkan animasi, *game*, musik dan bermacam-macam tema menarik pada aplikasi. Masukan ini tidak dapat dijadikan bahan revisi karena keterbatasan peneliti

dalam mengembangkan produk. Masukan dari peserta didik ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi peneliti selanjutnya. Meski demikian, nilai kelayakan pada aplikasi media pembelajaran kunci identifikasi digital pada uji coba lebih luas mendapat penilaian sangat layak dari peserta didik, dengan persentase yang cukup tinggi yaitu 92%. Hasil ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berupa aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil layak untuk dijadikan media pembelajaran untuk peserta didik kelas X dengan program keahlian Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

2. Deskripsi Hasil Kelayakan Produk

Hasil kelayakan produk aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil pada uji coba terbatas menunjukkan persentase kelayakan sebesar 88,54%. Dari seluruh peserta uji coba terbatas, 90% peserta memberikan penilaian sangat layak sedangkan 10% memberikan penilaian layak. Hasil kelayakan produk pada uji coba lebih luas meningkat sebanyak 5% dibandingkan penilaian pada uji coba terbatas. Hasil kelayakan produk pada uji coba lebih luas mendapatkan penilaian persentase sebesar 93,8%. Pada uji coba lebih luas, seluruh peserta memberikan penilaian sangat layak. Berdasarkan hasil uji coba terbatas dan uji coba lebih luas diketahui bahwa aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil sangat layak untuk digunakan.

B. Pembahasan

Media pembelajaran kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil dikemas dalam bentuk aplikasi yang dapat diakses menggunakan telepon pintar yang memiliki sistem operasi android. Media pembelajaran ini termasuk dalam kategori media

pembelajaran berbasis *mobile learning*. Hal ini sesuai dengan definisi *mobile learning* menurut Deni Darmawan dalam Singgih Yuntoto yang menyatakan bahwa *mobile learning* merupakan pembelajaran yang memungkinkan setiap orang untuk mengakses informasi dari mana saja dan kapan saja.⁵¹ Aplikasi kunci identifikasi tumbuhan ini nantinya dapat digunakan setelah rancangan desain dinyatakan layak dan telah diunggah oleh pengembang di *Playstore*, sehingga pengguna dapat mengoperasikan aplikasi kunci identifikasi tumbuhan setelah mengunduhnya. Meskipun pengunduhannya memerlukan jaringan internet, tetapi dalam pengoperasiannya aplikasi ini tidak memerlukan akses internet atau biasa disebut dengan aplikasi *offline*.

Proses pengembangan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil dikembangkan menggunakan metode penelitian dan pengembangan, yaitu sebuah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk. Serupa dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Beti Ses Eka Polonia, Lia Yuliati, Heriyanto,⁵² dan penelitian yang dilakukan oleh Wulandari Adi Putri Kusumadewi⁵³, penelitian ini juga dilakukan dalam tujuh tahapan, yaitu: studi pendahuluan, perencanaan penelitian, pengembangan desain, uji coba lapangan terbatas, revisi hasil uji coba lapangan terbatas, uji coba produk secara lebih luas dan revisi hasil uji coba lapangan lebih luas. Seharusnya, penelitian dan pengembangan menurut teori Borg & Gall ini

⁵¹ Singgih Yuntoto, *Op. Cit.*, h. 8.

⁵² Beti Ses Eka Polonia, Lia Yuliati, Heriyanto, *Loc. Cit.*

⁵³ Wulandari Adi Putri Kusumadewi, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Mata Pelajaran Pemrograman Dasar Kelas X di SMK Negeri 3 Surabaya". *Jurnal IT-Edu* Vol. 01 No. 01 (2016), h.103.

dilakukan dalam sepuluh tahapan, tetapi dalam penelitian ini hanya dilakukan sampai pada tahap ketujuh, karena pada penelitian ini peneliti hanya mencari respon terhadap kelayakan produk yang dikembangkan.

Pengembangan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil dimulai dengan studi pendahuluan, yaitu tahapan penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi terhadap pengembangan produk yang dilakukan. Studi pendahuluan terdiri dari studi lapangan dan studi literatur. Kegiatan studi lapangan dilakukan dalam bentuk observasi dan wawancara terhadap guru pengampu mata pelajaran biologi dan peserta didik SMA YP Unila Bandar Lampung mengenai proses pembelajaran materi Dunia Tumbuhan di sekolah, sedangkan studi literatur dilakukan dengan mencari teori dan materi yang mendukung serta berkaitan dengan pengembangan desain aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil berbasis android.

Hasil dari studi lapangan diketahui bahwa proses pembelajaran biologi pada kelas X program Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di SMA YP Unila Bandar Lampung menggunakan kurikulum 2013 hasil revisi tahun 2016. Jam pembelajaran biologi dalam satu minggu adalah tiga jam pelajaran. Proses pembelajaran biologi di dalam kelas sudah menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi informasi, karena SMA YP Unila Bandar Lampung memang dikenal sebagai salah satu sekolah yang sudah dilengkapi oleh fasilitas-fasilitas teknologi. Saat proses pembelajaran biologi guru sudah menggunakan media pembelajaran yang modern seperti layar *infocus* dan alat teknologi seperti *smartphone* yang memiliki sistem operasi android, tetapi pemanfaatan android sebagai media pembelajaran belum optimal.

Hasil studi literatur dari silabus pembelajaran biologi⁵⁴ menunjukkan bahwa materi Dunia Tumbuhan merupakan materi yang beragam berupa teori dan praktik. Maka diperlukan media pembelajaran yang bisa mendukung kegiatan belajar tidak hanya dalam bentuk teori tetapi juga pembelajaran saat praktikum. Hasil studi literatur lain yang dikutip dari jurnal Wulandari Adi Putri Kusumadewi⁵⁵ menunjukkan bahwa android merupakan sebuah media kompleks yang bisa digunakan untuk mendukung pelaksanaan proses pembelajaran.

Setelah tahap pengumpulan informasi kemudian dilanjutkan dengan tahapan perencanaan penelitian. Pada tahap perencanaan penelitian dirumuskan tujuan penelitian yaitu untuk mengembangkan sebuah aplikasi android sebagai media pembelajaran yang dapat mendukung proses pembelajaran berupa teori maupun praktik. Selain itu, tujuan penelitian lain adalah untuk menguji kelayakan aplikasi android yang dikembangkan.

Kegiatan selanjutnya adalah merancang dan memperkirakan kebutuhan dana, tenaga dan waktu yang dibutuhkan selama proses penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti juga harus merumuskan kualifikasi peneliti dan bentuk-bentuk partisipasinya dalam penelitian. Tahapan perencanaan ini dilakukan agar proses penelitian dan pengembangan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil berjalan dengan terarah dan sistematis. Perencanaan penelitian ini juga untuk memperkirakan dan

⁵⁴ Silabus SMA YP Unila Bandar Lampung Materi Dunia Tumbuhan Tahun Ajaran 2016/2017.

⁵⁵ Wulandari Adi Putri Kusumadewi, *Op. Cit.*, h. 104.

mengantisipasi kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi selama proses penelitian.

Setelah tahap pengumpulan informasi dan perencanaan penelitian, dilanjutkan dengan tahapan yang sangat penting yaitu pengembangan desain aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil. Pada tahap pengembangan desain inilah banyak menyita waktu, karena harus mengumpulkan materi terlebih dahulu dari berbagai sumber dan membuat desain aplikasi dari awal sampai akhir. Pada tahap ini peneliti bekerja sama dengan seorang rekan ahli teknologi, karena pengembangan aplikasi android ini membutuhkan keterampilan khususnya bidang teknologi android.

Pengembangan desain kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil dalam bentuk aplikasi android dilakukan dalam tiga tahapan. Tahap pertama adalah pembuatan aplikasi android yang menggunakan *software eclipse*. Menurut Gian Dwi Oktiana yang mengutip dari buku karya Zuliana dan Irwan⁵⁶, *eclipse* merupakan sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) yang merupakan program komputer dengan fasilitas yang diperlukan untuk pembangunan perangkat lunak. Pada tahapan ini dibuat nama aplikasi, simbol atau *icon* aplikasi dan spesifikasi *software* android yang dapat digunakan untuk mengoperasikan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil.

⁵⁶ Gian Dwi Oktiana, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dalam Bentuk Buku Saku Digital untuk Mata Pelajaran Akuntansi Kompetensi Dasar Membuat Ikhtisar Siklus Akuntansi Perusahaan Jasa di Kelas XI MAN 1 Yogyakarta Tahun Ajaran 2014/2015". (Skripsi Program Studi Pendidikan Akuntansi Universitas Negeri Yogyakarta, 2015), h. 6.

Tahap kedua adalah pembuatan isi aplikasi android. Isi aplikasi android berupa tombol, teks, gambar, tampilan, tema dan lain-lain sebagai pendukung aplikasi. Pada tahapan inilah materi-materi mengenai kunci, evaluasi, materi dunia tumbuhan dan lembar kerja siswa dimasukkan dalam menu android. Setelah proses pembuatan isi aplikasi selesai, tahap selanjutnya adalah menjalankan aplikasi pada emulator android. Aplikasi sudah dapat digunakan ketika tahapan ketiga ini selesai. Setelah pengembangan aplikasi selesai, selanjutnya aplikasi divalidasi oleh para ahli.

Seperti penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Oktorina Pranaswi⁵⁷ dan Singgih Yuntoto⁵⁸ yang melakukan validasi pada produk yang dikembangkan, pada penelitian ini juga dilakukan validasi produk. Validasi merupakan proses penilaian yang dilakukan oleh beberapa ahli. Penilaian dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan guru biologi agar mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan dan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan terhadap media pembelajaran aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil yang dikembangkan.

Validasi terhadap desain media dilakukan oleh tiga orang ahli media dalam satu tahapan. Desain aplikasi divalidasi oleh tiga orang ahli media agar lebih banyak pendapat dan saran yang didapatkan untuk perbaikan desain media. Validasi desain media dilakukan dalam satu tahapan karena penilaian dari ahli media sudah menyatakan bahwa desain aplikasi sudah layak. Selain itu, desain media tidak terlalu banyak revisi sehingga tidak perlu dilakukan pengulangan validasi.

⁵⁷ Oktorina Pranaswi, *Op. Cit.*, h. 4.

⁵⁸ Singgih Yuntoto, *Op. Cit.*, h. 56.

Ahli media *me-review* produk media pembelajaran aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil dari segi media. Hal ini dilakukan agar hasil produk media pembelajaran layak untuk diterapkan dalam proses pembelajaran. Aspek yang dinilai oleh ahli media adalah aspek tampilan dan aspek pemrograman. Tujuan dari validasi ahli media adalah untuk memberikan informasi, masukan, saran dan tanggapan terhadap pengembangan media pembelajaran aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil.

Validasi ahli media dilakukan oleh tiga orang dosen dari UIN Raden Intan Lampung. Validator I merupakan dosen jurusan biologi yang memahami macam-macam media pembelajaran dan penggunaannya dalam proses pembelajaran di biologi. Validator II merupakan dosen ahli pembelajaran yang memahami mengenai penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. Validator III merupakan dosen jurusan pendidikan matematika, beliau merupakan dosen pada mata kuliah ilmu komputer sehingga banyak memahami aplikasi-aplikasi digital.

Hasil penilaian dari ketiga ahli media pada aspek tampilan memperoleh persentase sebesar 80%. Persentase dari aspek tampilan mendapatkan persentase yang cukup tinggi karena tampilan desain aplikasi sudah bagus dan layak. Penilaian dari aspek pemrograman memperoleh persentase lebih rendah 3% dari penilaian aspek tampilan, yaitu sebesar 77,14%. Hal ini disebabkan karena isi aplikasi yang cukup banyak. Persentase rata-rata dari penilaian ketiga ahli media dan dilihat dari aspek materi juga aspek tampilan adalah sebesar 78,94%. Berdasarkan pedoman skala

Likert maka persentase ini dinyatakan layak. Jadi, desain aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil sudah layak dari segi media.

Setelah di validasi oleh ahli media, produk aplikasi kunci identifikasi digital juga divalidasi oleh ahli materi. Ahli materi *me-review* produk media pembelajaran aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil dari segi kelayakan materi. Hal ini dilakukan agar hasil produk media pembelajaran layak untuk diterapkan dalam proses pembelajaran. Aspek yang dinilai oleh ahli materi adalah aspek isi dan aspek kebahasaan. Tujuan dari validasi ahli materi adalah untuk memberikan informasi, masukan, saran dan tanggapan terhadap pengembangan media pembelajaran aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil.

Validasi ahli materi dilakukan oleh dua orang dosen jurusan pendidikan biologi UIN Raden Intan Lampung. Validator I merupakan dosen pengampu pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan. Validator II merupakan dosen pengampu mata kuliah Taksonomi Tumbuhan Tinggi. Validasi oleh ahli materi dilakukan dalam dua tahap.

Penilaian validator ahli materi pada tahap pertama memberikan nilai yang kurang memuaskan. Hal ini disebabkan karena banyaknya kesalahan pada isi materi yang ada di dalam aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil. Pada validasi tahap pertama, validator I dan II berturut-turut memberikan penilaian sebesar 71,6% dan 50%, sehingga nilai rata-rata validasi tahap pertama sebesar 60,8%. Setelah dilakukan revisi pada isi materi dan dilakukan validasi tahap kedua, penilaian validator meningkat hampir 20%. Pada validasi tahap kedua, validator I dan II berturut-turut

memberikan penilaian sebesar 83,3% dan 76,7%, sehingga nilai rata-rata validasi tahap kedua sebesar 80% dan dinyatakan layak.

Penilaian aspek kebahasaan pada tahap pertama mendapatkan persentase 70%, sedangkan penilaian pada aspek isi mendapatkan persentase 67,50%. Setelah dilakukan revisi, penilaian aspek kebahasaan pada validasi tahap kedua meningkat menjadi 80%. Aspek isi juga mengalami peningkatan menjadi 80%. Sehingga nilai validasi akhir setelah desain aplikasi direvisi mendapatkan persentase rata-rata sebesar 80% dan dinyatakan layak untuk digunakan.

Rendahnya penilaian ahli materi pada validasi yang pertama disebabkan karena kunci identifikasi yang terdapat dalam aplikasi menggunakan bahasa yang sulit dipahami peserta didik. Selain itu, penyajian materi yang menggunakan bahasa tidak baku juga menjadi penyebab rendahnya penilaian oleh ahli materi. Setelah kesalahan-kesalahan dari segi materi diperbaiki, maka dilakukan validasi ulang. Hasil dari validasi ulang mendapatkan nilai cukup tinggi dari para ahli materi.

Setelah di validasi oleh ahli materi dan ahli media, produk aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil kemudian divalidasi oleh guru biologi. Hal ini dilakukan untuk melihat kelayakan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil dari segi penggunaan dalam proses belajar mengajar di sekolah. Aspek yang dinilai oleh guru biologi adalah aspek pembelajaran, aspek kebahasaan, aspek penyajian dan aspek komunikasi visual. Tujuan dari validasi guru biologi adalah untuk memberikan informasi, masukan, saran dan tanggapan terhadap pengembangan media pembelajaran aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil.

Validasi tanggapan guru dilakukan oleh dua orang guru biologi di SMA YP Unila Bandar Lampung. Validator I merupakan guru biologi di kelas X MIPA. Validator II merupakan guru biologi di kelas XI MIPA, tetapi pada tahun ajaran sebelumnya beliau mengajar di kelas X MIPA. Validasi guru biologi dilakukan dalam satu tahap.

Hasil validasi oleh guru biologi yaitu validator I dan II berturut-turut adalah sebesar 90% dan 84%, sehingga diperoleh nilai rata-rata sebesar 87%. Aspek yang dinilai oleh kedua guru biologi adalah aspek pembelajaran yang mendapatkan persentase 93,33%, aspek kebahasaan mendapatkan persentase sebesar 86,67%, aspek penyajian mendapatkan persentase 90% dan aspek komunikasi visual mendapatkan persentase sebesar 86,67%. Persentase rata-rata dari seluruh aspek adalah 86,92% sehingga aplikasi kunci identifikasi digital dinyatakan sangat layak.

Tingginya penilaian dari guru biologi disebabkan karena desain media sudah dilakukan perbaikan terlebih dahulu berdasarkan saran dari para ahli media dan ahli materi. Selain itu, guru biologi menganggap bahwa aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil ini sangat menarik dan efektif. Validasi terhadap guru biologi ini merupakan validasi terakhir setelah validasi ahli media dan ahli materi.

Pada tahap validasi inilah peneliti banyak mendapatkan kritik dan saran dari para validator ahli, baik ahli media, ahli materi maupun guru biologi. Kritik dan saran dari para ahli dan guru biologi digunakan sebagai revisi desain aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil. Tujuan melakukan revisi adalah agar rancangan produk aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil dapat dinyatakan layak dan

digunakan sebagai media pembelajaran pada proses pembelajaran biologi di sekolah, khususnya pada materi dunia tumbuhan.

Kritik dan saran dari para validator ahli meliputi: (1) perubahan menu tampilan awal aplikasi agar menghilangkan tulisan kunci identifikasi tumbuhan pada gambar; (2) perubahan tampilan pada menu kunci identifikasi agar menambahkan petunjuk melakukan identifikasi, mengubah kata-kata dalam kunci identifikasi dengan kata-kata sederhana yang mudah dipahami dan membuat sendiri kunci identifikasi yang ada dalam aplikasi; (3) perubahan pada bagian deskripsi hasil kunci identifikasi agar mendeskripsikan sampai tahapan spesies; (4) perubahan pada menu evaluasi agar menambahkan pilihan jawaban menjadi lima pilihan dan menambahkan soal tentang tumbuhan dikotil minimal lima pertanyaan; (5) perubahan pada menu tentang aplikasi agar menambahkan jenis-jenis tumbuhan yang ada di dalam aplikasi kunci identifikasi tumbuhan dan penambahan sumber-sumber materi di dalam aplikasi; (6) penambahan menu lembar kerja siswa agar aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil dapat langsung diterapkan dan membantu proses praktikum dalam pembelajaran; dan (7) perubahan-perubahan isi materi agar sesuai dengan teori dan kaidah dalam biologi khususnya pada materi dunia tumbuhan.

Berdasarkan kritik dan saran dari ahli media, tulisan kunci identifikasi tumbuhan agar dihilangkan karena warna tulisan tidak serasi dengan gambar. Selain itu, jenis huruf yang digunakan juga kurang menarik. Setelah tulisan dihilangkan, tampilan menu awal terlihat lebih elegan.

Di bagian menu identifikasi pada awalnya tidak terdapat petunjuk penggunaan kunci. Hal ini dikhawatirkan akan menyulitkan peserta didik melakukan identifikasi tumbuhan. Atas saran dari ahli materi dan dosen pembimbing, maka ditambahkan petunjuk penggunaan kunci identifikasi pada menu Identifikasi. Selain itu, sebelum dilakukan revisi, kunci identifikasi menggunakan bahasa yang sulit dipahami. Oleh karena itu, kunci identifikasi diubah menjadi lebih sederhana.

Sebelum kunci identifikasi disederhanakan, pengidentifikasian tumbuhan hanya sampai tahap famili. Setelah disederhanakan, kunci identifikasi tumbuhan diteruskan sampai tahap sepsies. Hasil kunci identifikasi juga dideskripsikan sampai spesies tumbuhan.

Selain perubahan-perubahan dari menu dan materi yang sudah ada, pada tahap revisi juga ditambahkan menu baru yaitu lembar kerja siswa. Lembar kerja siswa dibuat untuk membantu proses praktikum agar pembelajaran dalam bentuk praktikum dapat langsung dilaksanakan. Lembar kerja siswa yang tersedia pada aplikasi ini adalah lembar kerja siswa berbasis KPS (Keterampilan Proses Sains). Menurut Wiwin Pratiwi, pengertian KPS adalah pendekatan keterampilan proses yang memberikan kesempatan kepada peserta didik agar terlibat aktif dalam pembelajaran sehingga akan mengembangkan sikap dan nilai ilmiah pada peserta didik.⁵⁹ Keterampilan yang diukur meliputi keterampilan melakukan observasi, keterampilan

⁵⁹ Wiwin Pratiwi, "Keterampilan Proses Sains pada LKS Biologi yang Digunakan di MAN Se-Jakarta Selatan". (Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, DKI Jakarta, 2013), h. 15.

melakukan klasifikasi, keterampilan berkomunikasi, keterampilan melakukan interpretasi dan keterampilan mengajukan pertanyaan.⁶⁰

Penggunaan lembar kerja siswa berbasis KPS ini diharapkan dapat meningkatkan kreatifitas peserta didik dan mempersingkat alokasi waktu yang digunakan untuk praktikum, sehingga proses pembelajaran tidak hanya dilakukan secara teori. Lembar kerja siswa yang tersedia dalam aplikasi kunci identifikasi tumbuhan sudah diperiksa oleh dosen pembimbing dan ahli materi.

Isi materi dalam menu materi dunia tumbuhan juga mengalami perubahan. Pada penulisan awal materi dunia tumbuhan ada beberapa kata-kata yang menggunakan bahasa tidak baku, selain itu ada juga beberapa kata yang mengalami salah penulisan. Kesalahan-kesalahan tersebut kemudian diperbaiki sebagai bahan revisi.

Di dalam aplikasi kunci identifikasi dunia tumbuhan terdapat tujuh menu utama, yaitu menu identifikasi untuk melakukan identifikasi tumbuhan dikotil, menu materi berisi materi tentang dunia tumbuhan, menu evaluasi berisi soal-soal latihan, menu lembar kerja siswa berisi panduan praktikum berbasis keterampilan proses sains, menu bantuan berisi petunjuk penggunaan aplikasi, menu tentang berisi informasi mengenai aplikasi dan menu pesan berisi kritik dan saran yang dapat dikirim kepada pengembang melalui *email*.

Menu materi yang disediakan pada aplikasi kunci identifikasi tumbuhan merupakan menu tambahan selain menu evaluasi dan menu lembar kerja siswa. Isi materi dalam aplikasi menyesuaikan dengan materi peserta didik kelas X SMA.

⁶⁰ *Ibid.*, h. 18.

Materi dalam aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil tidak hanya berisi tentang tumbuhan dikotil, tetapi seluruh materi pada bab dunia tumbuhan yang sudah disesuaikan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar. Begitu juga untuk soal evaluasi yang tidak hanya berisi soal latihan mengenai tumbuhan dikotil, melainkan soal dari materi dunia tumbuhan secara keseluruhan. Kelengkapan isi materi dan soal evaluasi pada aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil bertujuan agar peserta didik maupun guru dapat mengakses materi dengan mudah dan praktis tanpa harus mengandalkan buku atau jaringan internet.

Setelah desain aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil direvisi sesuai dengan kritik dan masukan dari para ahli, maka desain aplikasi diuji cobakan ke lapangan. Uji coba lapangan dilakukan dalam dua tahapan, yaitu uji coba terbatas dan uji coba lebih luas. Uji coba terbatas dilakukan pada 10 orang peserta didik kelas X program Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam SMA YP Unila Bandar Lampung. Uji coba terbatas dilakukan dengan tujuan agar peneliti mendapatkan gambaran kualitas media sebelum diujicobakan pada tahap lebih luas.

Peserta yang dipilih pada uji coba terbatas merupakan peserta didik yang memiliki android dengan *software KitKat* sampai *Marshmallow*. Sembilan dari sepuluh peserta uji coba memberikan penilaian sangat layak pada aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil. Sementara satu orang peserta memberikan penilaian layak. Persentase penilaian yang diberikan oleh seluruh peserta uji coba terbatas diatas 72%. Hasil uji coba lapangan terbatas mendapatkan persentase rata-rata sebesar 88,54% sehingga media dinyatakan sangat layak.

Setelah uji coba terbatas hanya dilakukan sedikit revisi pada aplikasi karena pada uji coba lapangan terbatas mendapat respon positif. Kemudian uji coba dilanjutkan pada responden yang lebih luas. Uji coba lebih luas dilakukan terhadap 30 orang peserta didik kelas X program Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam SMA YP Unila Bandar Lampung. Sama seperti uji coba terbatas, pada uji coba lebih luas responden dipilih berdasarkan kriteria android yang mereka miliki. Hasil uji coba lapangan lebih luas mengalami peningkatan hampir 10% dari uji coba lapangan terbatas menjadi 93,9% sehingga aplikasi kunci identifikasi digital dinyatakan sangat layak untuk digunakan.



Desain media pembelajaran aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil ini didesain untuk menyajikan materi mengenai bab dunia tumbuhan, meliputi: (1) ciri-ciri umum dunia tumbuhan, tumbuhan lumut, tumbuhan paku, tumbuhan berbiji; (2) peran tumbuhan dalam ekosistem; (3) peran tumbuhan dibidang ekonomi; dan (4) dampak berkurangnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem. Tidak semua materi dibahas secara detail pada aplikasi ini karena keterbatasan peneliti. Aplikasi ini mengutamakan adanya kunci identifikasi tumbuhan yang terkadang tidak disediakan oleh buku pegangan peserta didik dalam pembelajaran. Selain kunci identifikasi, materi dunia tumbuhan dihadirkan sebagai pelengkap aplikasi.

Berdasarkan hasil pada studi literatur, materi tumbuhan dikotil merupakan materi pada bab dunia tumbuhan pada bagian tumbuhan berbiji. Menurut firman Allah dalam Al-Qur'an Surat Al-An'am ayat 141 diterangkan bahwa tumbuhan memiliki bermacam-macam varietas. Begitu juga dalam ilmu biologi yang membagi jenis-jenis

tumbuhan ke dalam beberapa kelompok salah satunya yaitu tumbuhan berkeping dua atau biasa disebut dengan dikotil.⁶¹ Pengembangan aplikasi kunci identifikasi ini hanya terbatas pada tumbuhan kelas dikotil karena materi dunia tumbuhan yang terlalu banyak. Spesies yang diidentifikasi pada aplikasi kunci identifikasi ini hanya 15 spesies saja. Spesies tersebut adalah tumbuhan kangkung (*Ipomoea reptana*), ketela rambat (*Ipomoea batatas*), bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*), bunga asoka (*Ixora paludosa*), bunga melati (*Jasminum sambac*), bunga mawar (*Rosa hybrida*), bunga krokot (*Portulaca gandiflora*), bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa*), bunga pacar air (*Impatiens balsamina*), bayam (*Amaranthus gracilis*), cabai (*Capsicum annum*), terung (*Solanum melongena*), kacang tanah (*Arachis hypogea*), buah naga (*Hylocerus undatus*) dan putri malu (*Mimosa pudica*).

Tumbuhan-tumbuhan yang dipilih untuk kunci identifikasi sengaja diambil dari jenis tumbuhan yang memiliki habitus semak, perdu atau liana. Hal ini bertujuan agar pada saat praktikum, peserta didik tidak kesulitan membawa tumbuhan sebagai bahan praktikum. Selain itu, tumbuhan yang dipilih merupakan tumbuhan yang mudah ditemui di lingkungan sekitar, sehingga peserta didik tidak kesulitan mencarinya.

Pengembangan berbagai media pembelajaran berbasis android sudah sangat berkembang pada saat ini. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Oktorina Pranaswi yang menunjukkan peningkatan motivasi dan hasil belajar peserta didik akibat penggunaan media pembelajaran berbasis android⁶², pada penelitian ini

⁶¹ Agus Hidayatullah, *Loc., Cit.*

⁶² Oktorina Pranaswi, *Loc. Cit.*

juga diharapkan agar peserta didik lebih berminat mengikuti pembelajaran dan lebih mudah memahami materi. Android dipilih sebagai media pembelajaran karena android memiliki fitur-fitur yang kompleks yang dapat membantu dan mendukung kecerdasan berfikir peserta didik. Setelah semakin banyaknya pengembangan media pembelajaran menggunakan android diharapkan penggunaan android oleh peserta didik maupun guru dapat lebih optimal.

Desain media pembelajaran kunci identifikasi digital ini merupakan sebuah aplikasi yang dikembangkan sebagai bentuk media pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik untuk belajar secara mandiri tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu sehingga dapat diakses dimana saja menggunakan android tanpa jaringan internet. Media pembelajaran kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil ini belum pernah dikembangkan di android. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Tri Siska Akmalia, kunci identifikasi tumbuhan hanya dikembangkan pada *Macromedia Flash* yang diakses menggunakan laptop, bukan android.⁶³ Selain itu, pengembangan kunci determinasi berbasis android sudah pernah dilakukan oleh Oktorina Pranaswi, tetapi hanya mencakup materi dunia hewan.⁶⁴ Niken Kusumarini pernah melakukan penelitian mengenai kunci determinasi bergambar pada materi dunia tumbuhan tetapi dalam bentuk manual, tidak berbasis android.⁶⁵

Pada proses pengembangan kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil, peneliti menemukan hambatan-hambatan, diantaranya adalah kurangnya keterampilan dalam

⁶³ Tri Siska Akmalia, *Loc. Cit.*

⁶⁴ Oktorina Pranaswi, *Loc. Cit.*

⁶⁵ Niken Kusumarini, *Loc. Cit.*

menguasai pembuatan aplikasi. Pembuatan desain aplikasi android sangatlah rumit sehingga hanya orang-orang tertentu yang menguasai program teknologi yang dapat membuatnya. Kapasitas aplikasi yang didesain tidak terlalu besar membuat aplikasi belum dilengkapi dengan video, berbagai macam tema, daya dukung musik, animasi dan *game* edukatif. Kapasitas aplikasi didesain tidak terlalu besar agar mudah untuk diunduh dan tidak memerlukan ruang yang besar. Hambatan-hambatan ini diharapkan nantinya dapat diatasi oleh peneliti-peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan aplikasi dengan tema serupa.

Aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil memiliki beberapa manfaat yang lebih dibandingkan dengan media lainnya yang bersifat konvensional, dikarenakan aplikasi ini dikemas dan diakses menggunakan android yang praktis dan cenderung lebih disukai oleh banyak orang. Peserta didik lebih mudah melakukan identifikasi tumbuhan dengan media digital berbasis android dibandingkan dengan menggunakan buku. Selain mudah untuk diakses dan dibawa, aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil juga dilengkapi dengan latihan soal mandiri, lembar kerja siswa dan materi yang disesuaikan dengan buku panduan pembelajaran.

Selain memiliki kelebihan, aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil ini juga memiliki kelemahan, diantaranya adalah: (1) Spesies yang disajikan pada kunci identifikasi baru mencapai 15 spesies; (2) Belum dilengkapi dengan video dan daya dukung musik serta *game* edukatif; (3) Hanya dapat diakses oleh peserta didik yang memiliki *smartphone* dengan sistem operasi android dan laptop; dan (4) Hanya dapat diakses pada android versi *KitKat* sampai android versi *Marshmallow*.

Berbeda dengan produk yang dikembangkan oleh Elisa Wulandari yang dikembangkan pada media laptop dan membutuhkan jaringan internet,⁶⁶ desain aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil ini memiliki kelebihan dalam segi keefektifan dalam penggunaan karena diakses menggunakan android dan tanpa jaringan internet. Pengembangan aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan manfaat android dalam proses belajar mengajar. Kelebihan yang dimiliki oleh aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil berbasis android ini mengindikasikan bahwa media ini dianggap layak untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah, khususnya pada mata pelajaran biologi materi dunia tumbuhan.

Sesuai dengan skala Likert mengenai standar kelayakan media pembelajaran yang menyatakan batas minimum persentase kelayakan media pembelajaran adalah 60,01%, maka dengan hasil penilaian yang diperoleh berdasarkan validasi oleh ahli media, ahli materi, guru biologi dan peserta didik, dapat disimpulkan bahwa desain media pembelajaran aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil berbasis android layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi materi dunia tumbuhan.

⁶⁶ Elisa Wulandari, *Loc. Cit.*

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan:

1. Pengembangan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil menggunakan teori pengembangan menurut Borg & Gall sampai pada langkah ke tujuh yaitu uji kelayakan. Pengembangan aplikasi android menggunakan *software eclipse* dengan tiga tahapan, yaitu pembuatan aplikasi android, pembuatan isi aplikasi dan menjalankan aplikasi pada emulator android.
2. Berdasarkan hasil rata-rata dari penilaian ahli media sebesar 78,94% dengan kategori layak, penilaian ahli materi dengan rata-rata 80% dalam kategori layak, penilaian guru biologi dengan rata-rata 86,92% dalam kategori sangat layak, dan penilaian uji coba peserta didik diperoleh rata-rata 88% yang menunjukkan kategori sangat layak, maka secara keseluruhan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil berbasis android memperoleh nilai rata-rata 83,4% masuk pada kategori sangat layak untuk dijadikan media pembelajaran.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi Peserta Didik

Produk ini disarankan untuk dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh peserta didik sehingga membantu peserta didik dalam memahami konsep pembelajaran materi dunia tumbuhan untuk lebih mengoptimalkan pemanfaatan android dalam proses pembelajaran.

2. Bagi Guru

Diharapkan aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil ini dapat dijadikan salah satu pengembangan dan penggunaan media pembelajaran yang lebih kreatif dan inovatif dalam proses pembelajaran materi dunia tumbuhan ketika guru sudah dapat menguasai cara menggunakan aplikasi android dengan baik.

3. Bagi Sekolah

Diharapkan media pembelajaran berbasis android dapat digunakan pada materi-materi lainnya, tentunya setelah guru memahami proses pengembangan desain aplikasi berbasis android melalui pelatihan yang diadakan oleh pihak sekolah.

4. Bagi Peneliti Lain

Diharapkan dapat melengkapi aplikasi kunci identifikasi digital tumbuhan dikotil dengan menambahkan video atau musik serta menggunakan tanaman asli secara langsung saat melakukan uji coba skala luas.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdulhak & Sanjaya. *Media Pendidikan*. Bandung: Pusat Pelayanan dan Pengembangan Media Pendidikan IKIP Bandung, 1995.
- Akmalia, Tri Siska. “*Identifikasi Tumbuhan Angiospermae dengan Kunci Identifikasi Berbasis Flash sebagai Media Belajar untuk Kelas X SMA/MA*”. Skripsi Program Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta, 2014.
- Arif, Sadiman, et.al. *Media Pendidikan*. Jakarta:PT Raja Grafindo Persada, 1996.
- Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta, 1997.
- Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2012.
- Borg, W.R. & Gall, M.D. *Educational Research*. London: Longman Group, 2003.
- Campbell, Neil A., Jane B. Reece, Laurence G. Mitchell. *Biologi Jilid II*. Jakarta: Erlangga, 2004.
- Hidayatullah, Agus et.al. *Alwasim Al-Qur'an Tajwid Kode Transliterasi Per Kata Terjemah Per Kata*. Bekasi: Cipta Bagus Segara, 2013.
- Istiyanto, Jazi Eko. *Pemrograman Smartphone Menggunakan SDK Android dan Hacking Android*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- Kementerian Agama RI. *Al-Qur'an Tajwid dan Terjemahannya Dilengkapi Dengan Asbabun Nuzul Dan Hadist Sahih*. Bandung: PT Sygma Examedia Arkanleema, 2007.
- Kosasih, Angkowo. *Optimalisasi Media Pembelajaran*. Jakarta: Grasindo, 2007.
- Kusumadewi, Wulandari Adi Putri. “*Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Mata Pelajaran Pemrograman Dasar Kelas X di SMK Negeri 3 Surabaya*”. Jurnal IT-Edu Vol. 01 No. 01, 2016.
- Kusumarini, Niken. ”*Efektivitas Kunci Identifikasi Bergambar dengan Penerapan Model STAD pada Materi Plantae*”. Unnes Journal of Biology Education. Vol. 1 No. 1, 2012.

- Murdiyani, Isni. “*Pembelajaran Biologi Menggunakan Metode E-Learning Berbasis Multiple Intelligences pada Materi Sistem Gerak Manusia*”. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*. Vo. 1 No.1, 2012.
- Nurhayati. “*Pengembangan Media Pembelajaran Modulasi Sinyal Analog dan Digital Berbasis Multimedia Flash untuk Menunjang Perkuliahan Dasar Sistem Telekomunikasi Mahasiswa S1 Teknik Elektro*”. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. Vol. 03 No. 03, 2014.
- Oktiana, Gian Dwi. “*Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dalam Bentuk Buku Saku Diggital untuk Mata Pelajaran Akuntansi Kompetensi Dasar Membuat Ikhtisar Siklus Akuntansi Perusahaan Jasa di Kelas XI MAN 1 Yogyakarta Tahun Ajaran 2014/2015*”. Skripsi Program Studi Pendidikan Akuntansi Universitas Negeri Yogyakarta, 2015.
- Oktorina Pranasiwi, Suratno, Mochammad Iqbal. “*Pengembangan Aplikasi Kunci Identifikasi Berbasis Android Pokok Bahasan Mamalia di SMA/MA*”. *Artikel Ilmiah Mahasiswa*. Vol. 2 No.1, 2015.
- Pratiwi, Wiwin. “*Keterampilan Proses Sains pada LKS Biologi yang Digunakan di MAN Se-Jakarta Selatan*”. Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, DKI Jakarta, 2013.
- Purnamasari, Herni, et.al. *Kunci Identifikasi Dan Flashcard Sebagai Media Pembelajaran Inkuiri Klasifikasi Makhluk Hidup SMP*. Unnes Science Education Journal, 2012.
- Safaat, Nazrudin. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika, 2012.
- Sanjaya, Wina. *Penelitian Pendidikan, Jenis, Metode dan Prosedur*, Jakarta: Prenadamedia Group, 2013.
- Silabus SMA YP Unila Bandar Lampung Materi Dunia Tumbuhan Tahun Ajaran 2016/2017.
- Sudjana, Nana dan Ahmad Rivai. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru, 1991.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2013.
- Sunarto. *Konsep dan Penerapan Sains Biologi*. Solo: Tiga Serangkai, 2004.

- Suryoatmojo, Adikusoma. *“Efektivitas Penggunaan Kunci Identifikasi dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar pada Pembelajaran Klasifikasi Tumbuhan di SMP Negeri 4 Temanggung”*. Skripsi Program Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang, 2011.
- Sutarno dan Ahmad Dwi Setyawan. *Penurunan dan Upaya Pengelolaan untuk Menjamin Kemandirian Bangsa*. Jurnal Biodiversitas Indonesia. Vol. 1 No. 1, Maret 2015.
- Tjitrosoepomo, Gembong. *Taksonomi Umum*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press, 1998.
- Undang-Undang Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Pendidikan. Pasal 14 ayat (1).
- Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Pasal 1 ayat (1).
- Wijayadi. *Penerapan Tree Dalam Klasifikasi Dan Identifikasi Makhluk Hidup*. Makalah. Bandung: ITB, 2009.
- Wulandari, Elisa. *“Pengembangan Desain Media Pembelajaran Online Berbasis Aplikasi Prezi Pada Standar Kompetensi Korespondensi Bahasa Indonesia SMK Kompetensi Keahlian Administrasi Perkantoran”*. Skripsi Program Sarjana Administrasi Perkantoran Universitas Negeri Yogyakarta, 2014.
- Yuntoto, Singgih. *“Pengembangan Aplikasi Android Sebagai Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik Pada Siswa Kelas XI SMKN 2 Pengasih”*. Skripsi Program Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta, 2015.

Lampiran 01

Hasil Wawancara dengan Guru I SMA YP Unila Bandar Lampung

| No | Pertanyaan | Jawaban |
|----|--|--|
| 1 | Pada saat pembelajaran dikelas, apakah menurut Ibu pernah menggunakan media pembelajaran selain buku? | Iya, pernah. |
| 2 | Media pembelajaran apa saja yang biasanya Ibu gunakan? | Media pembelajaran yang digunakan itu <i>infocus</i> , android, laptop. |
| 3 | Bagaimana dampak penggunaan android saat pembelajaran? | Android mempunyai dampak positif dan dampak negatif. Positif jika peserta didik benar-benar membuka materi yang sedang dipelajari. Negatif jika mereka membuka aplikasi lain seperti sosial media atau <i>game</i> . |
| 4 | Apakah sudah pernah digunakan media pembelajaran kunci identifikasi tumbuhan secara digital berbasis android? | Belum pernah |
| 5 | Jika akan dikembangkan sebuah media pembelajaran kunci identifikasi tumbuhan secara digital berbasis android, menurut Ibu media yang baik itu seperti apa? | Diberi animasi dan langsung menggunakan tumbuhan secara nyata. |

Bandar Lampung, 16 Januari 2017
Responden Guru Biologi

Emelda Marzuki, S.Pd.

Hasil Wawancara dengan Guru II SMA YP Unila Bandar Lampung

| No | Pertanyaan | Jawaban |
|----|--|--|
| 1 | Pada saat pembelajaran dikelas, apakah menurut Ibu pernah menggunakan media pembelajaran selain buku? | Iya, pernah. |
| 2 | Media pembelajaran apa saja yang biasanya Ibu gunakan? | Media pembelajaran yang digunakan itu <i>infocus</i> , android, laptop. |
| 3 | Bagaimana dampak penggunaan android saat pembelajaran? | Android mempunyai dampak positif dan dampak negatif. Semuanya tergantung bagaimana pengawasan guru saat proses pembelajaran. |
| 4 | Apakah sudah pernah digunakan media pembelajaran kunci identifikasi tumbuhan secara digital berbasis android? | Belum pernah. |
| 5 | Jika akan dikembangkan sebuah media pembelajaran kunci identifikasi tumbuhan secara digital berbasis android, menurut Ibu media yang baik itu seperti apa? | Materi yang lengkap, penjelasan, gambar, bahan yang mudah dimengerti. |

Bandar Lampung, 16 Januari 2017
Responden Guru Biologi

Santi Tania, S.Pd.

Lampiran 02

Hasil Wawancara dengan Peserta Didik I SMA YP Unila Bandar Lampung

| No | Pertanyaan | Jawaban |
|----|---|---------------------------------------|
| 1 | Apakah Anda pernah menggunakan media pembelajaran yang membantu Anda dalam belajar? | Pernah. |
| 2 | Apakah pembelajaran biologi yang diterapkan pernah menggunakan media pembelajaran berbasis digital? | Pernah. |
| 3 | Jika pernah, maka media pembelajaran seperti apa yang digunakan? | Laptop. |
| 4 | Apakah penggunaan media pembelajaran dapat membantu memahami materi? | Ya. |
| 5 | Apakah pernah melakukan praktikum berkenaan dengan taksonomi tumbuhan? | Pernah. |
| 6 | Apakah dalam praktikum yang dilakukan pernah menggunakan media kunci identifikasi? | Pernah. |
| 7 | Apakah dalam praktikum yang dilakukan pernah menggunakan media kunci identifikasi digital? | Tidak. |
| 8 | Apakah dalam pembelajaran pernah menggunakan android sebagai media? | Ya, pernah. |
| 9 | Bagaimana dampak penggunaan android dalam pembelajaran? | Positif. |
| 10 | Jika akan dibuat sebuah media pembelajaran berbasis android, berikan pendapatmu mengenai desain media yang menarik! | Yang kreatif dan dapat mudah diingat. |

Bandar Lampung, 17 Januari 2017
Peserta Didik

Aurora Barolina

Hasil Wawancara dengan Peserta Didik II SMA YP Unila Bandar Lampung

| No | Pertanyaan | Jawaban |
|----|---|--|
| 1 | Apakah Anda pernah menggunakan media pembelajaran yang membantu Anda dalam belajar? | Pernah. |
| 2 | Apakah pembelajaran biologi yang diterapkan pernah menggunakan media pembelajaran berbasis digital? | Pernah. |
| 3 | Jika pernah, maka media pembelajaran seperti apa yang digunakan? | Android, laptop, proyektor. |
| 4 | Apakah penggunaan media pembelajaran dapat membantu memahami materi? | Ya, bisa. |
| 5 | Apakah pernah melakukan pratikum berkenaan dengan taksonomi tumbuhan? | Belum. |
| 6 | Apakah dalam praktikum yang dilakukan pernah menggunakan media kunci identifikasi? | Belum. |
| 7 | Apakah dalam praktikum yang dilakukan pernah menggunakan media kunci identifikasi digital? | Belum. |
| 8 | Apakah dalam pembelajaran pernah menggunakan android sebagai media? | Pernah. |
| 9 | Bagaimana dampak penggunaan android dalam pembelajaran? | Positif, bisa menambah pengetahuan saya. |
| 10 | Jika akan dibuat sebuah media pembelajaran berbasis android, berikan pendapatmu mengenai desain media yang menarik! | Bisa dibuka secara <i>offline</i> . |

Bandar Lampung, 17 Januari 2017
Peserta Didik

Dian Kirana Putri

Hasil Wawancara dengan Peserta Didik III SMA YP Unila Bandar Lampung

| No | Pertanyaan | Jawaban |
|----|---|--|
| 1 | Apakah Anda pernah menggunakan media pembelajaran yang membantu Anda dalam belajar? | Pernah. |
| 2 | Apakah pembelajaran biologi yang diterapkan pernah menggunakan media pembelajaran berbasis digital? | Pernah. |
| 3 | Jika pernah, maka media pembelajaran seperti apa yang digunakan? | Android. |
| 4 | Apakah penggunaan media pembelajaran dapat membantu memahami materi? | Bisa. |
| 5 | Apakah pernah melakukan pratikum berkenaan dengan taksonomi tumbuhan? | Belum. |
| 6 | Apakah dalam praktikum yang dilakukan pernah menggunakan media kunci identifikasi? | Belum. |
| 7 | Apakah dalam praktikum yang dilakukan pernah menggunakan media kunci identifikasi digital? | Belum. |
| 8 | Apakah dalam pembelajaran pernah menggunakan android sebagai media? | Pernah. |
| 9 | Bagaimana dampak penggunaan android dalam pembelajaran? | Positif, bisa menambah ilmu. |
| 10 | Jika akan dibuat sebuah media pembelajaran berbasis android, berikan pendapatmu mengenai desain media yang menarik! | -Bisa dibuka <i>offline</i> . -Banyak gambarnya. -Keterangannya lengkap. |

Bandar Lampung, 17 Januari 2017
Peserta Didik

Diana Anggun Anisa

Hasil Wawancara dengan Peserta Didik IV SMA YP Unila Bandar Lampung

| No | Pertanyaan | Jawaban |
|----|---|--|
| 1 | Apakah Anda pernah menggunakan media pembelajaran yang membantu Anda dalam belajar? | Pernah. |
| 2 | Apakah pembelajaran biologi yang diterapkan pernah menggunakan media pembelajaran berbasis digital? | Pernah. |
| 3 | Jika pernah, maka media pembelajaran seperti apa yang digunakan? | Android, laptop, internet, playbook. |
| 4 | Apakah penggunaan media pembelajaran dapat membantu memahami materi? | Ya, kadang-kadang. |
| 5 | Apakah pernah melakukan pratikum berkenaan dengan taksonomi tumbuhan? | Belum. |
| 6 | Apakah dalam praktikum yang dilakukan pernah menggunakan media kunci identifikasi? | Belum. |
| 7 | Apakah dalam praktikum yang dilakukan pernah menggunakan media kunci identifikasi digital? | Belum. |
| 8 | Apakah dalam pembelajaran pernah menggunakan android sebagai media? | Pernah. |
| 9 | Bagaimana dampak penggunaan android dalam pembelajaran? | Positif, dalam belajar. Negatif, mengalihkan perhatian. |
| 10 | Jika akan dibuat sebuah media pembelajaran berbasis android, berikan pendapatmu mengenai desain media yang menarik! | -Bisa dibuka <i>offline</i> . - <i>Font</i> dan isinya terlihat menarik. -Ada gambar tapi tidak membosankan. |

Bandar Lampung, 17 Januari 2017
Peserta Didik

Angita Anastasya

Lampiran 03

Data Kepemilikan Smartphone Peserta Didik SMA YP Unila Bandar Lampung**Kelas: X MIPA 1**

| NO. | NAMA | YA/TIDAK | TIPE |
|-----|---------------------------|----------|-----------------------|
| 1. | AL SHIFA HATTA P | YA | Sony Experia |
| 2. | ALFIN ILHAM IRLANDA | TIDAK | - |
| 3. | ALIFUDIN ILHAMSYAH | YA | Samsung Grand Duos |
| 4. | ANGGIT KATON LINANDRI | YA | Samsung S3 Mini |
| 5. | ANNISA BERLIANA LINARDI | YA | Oppo Neo 7 |
| 6. | ARIYA DWI RAMA | YA | Xiaomi Redmi 1 |
| 7. | AURORA BAROLINA | YA | Iphone 5S |
| 8. | BAYU NUGROHO PRIBADI | YA | Samsung Galaxy Note 4 |
| 9. | DAFFA RENALDY | YA | Iphone 4 |
| 10. | DERVIN SHADA CAESAR | YA | Oppo F1 |
| 11. | DIAN YULIAN SARI | YA | Samsung Galaxy GP |
| 12. | DITA ANGGRAINI | YA | Vivo Y51 |
| 13. | DITA FATIMATUZZAHRA | YA | LG G4 Stylus |
| 14. | DWI RAHMAWATI | YA | Samsung J1 |
| 15. | EZRA YUSDIAN FAKHRUR RIZA | YA | Iphone 4 |
| 16. | FARHAN BANGSAWAN | YA | Samsung GP Duos |
| 17. | FIRLYA PUTRI WAYKA | TIDAK | - |
| 18. | GEDE WAHYU SAPUTRA | YA | Vivo Y31 |
| 19. | HANIF NUGROHO UTOMO | YA | Iphone 5 |
| 20. | JIHAN PUSPITA | YA | Vivo Y31 |
| 21. | KOMANG APRIYANTI | YA | Iphone 6 |
| 22. | MADE YOGA ARTANA | YA | Samsung J2 Prime |
| 23. | M HAEQAL PHASA | YA | Vivo Y21 |
| 24. | M RICKY ADRIAN ISMAIL | YA | Coolpad E561 |
| 25. | MADINA TIANS M A | YA | Samsung J1 |
| 26. | MUTIARA SISDA SAPUTRI | YA | Oppo F1 S |
| 27. | NURUL ANISA | YA | Samsung Galaxy J5 |
| 28. | NYAYU AFIFA TRIANA | YA | Oppo F1` S |
| 29. | OYANA BELLA LESMANA | YA | Samsung Tab 3 |
| 30. | PUTU ADI PUTRA MAHENDRA | YA | Oppo F1 |
| 31. | RIZKY WIRANDA YUSUF | YA | LIMO |
| 32. | SALSABELLA ELMA NADYA | YA | Samsung Galaxy Young |
| 33. | VERI PRAMATA MIZAN | YA | Asus Zenfone |
| 34. | WAHYU INDAH SILVI | YA | Iphone 5 |

Data Kepemilikan *Smartphone* Peserta Didik SMA YP Unila Bandar Lampung

Kelas: X MIPA 2

| NO. | NAMA | YA/TIDAK | TIPE |
|------------|-------------------------|-----------------|----------------------|
| 1. | AGRA ADIYASYA ABDULLAH | YA | Iphone 5s |
| 2. | AGYL DIKA BHAGAWANTA | YA | Samsung Tab |
| 3. | AHMAD FADLUN H M | YA | Lenovo |
| 4. | ALFAT MUHAROM SUDRAJAT | YA | Xiaomi Redmi 2 |
| 5. | AN NISA KHADIZA P P | YA | Oppo F1 S |
| 6. | ATHAYA KHARISA M H | TIDAK | - |
| 7. | BERLIANA CAHYA N | TIDAK | - |
| 8. | DESI FITRIA YUDANTO | YA | Xiaomi Redmi 3 |
| 9. | DITO RAZAN AULIA | YA | Galaxy S7 Edge |
| 10. | DONI GALANG RAMADHAN | YA | Asus Selfi 3 |
| 11. | ELFA CYNTHIA DEVI | YA | Samsung J3 |
| 12. | FAISAL ANWAR SAPUTRA | YA | Leonovo |
| 13. | HAFIZH M RIZKY | YA | Asus Zenfone 5 |
| 14. | HUSNUL AMALIA ROFIDA | YA | Samsung Galaxy GP |
| 15. | I MADE PANDE BRATA S | YA | Samsung S6 |
| 16. | I PUTU KHRISNA W P | YA | Lenovo |
| 17. | INDRI MUSTIKA WULANDARI | YA | Asus Zenfone 5 |
| 18. | M DAFFIE A | YA | Samsung Galaxy GP |
| 19. | M HAFIDZ ANNAAFI | YA | Xiaomi Redmi 2 |
| 20. | M RAFLI ARDI PRATAMA | YA | Iphone 5 |
| 21. | META YUSRIYAN W | YA | Asus Zenfone Selfi |
| 22. | MIRANDA ZAHWA MAHA C | YA | Samsung GP |
| 23. | NINDYA APSARI | YA | BB Amstrong |
| 24. | NOVITA AZIZAH | YA | Samsung A5 |
| 25. | PUTRI MAULINA WIYANDINI | YA | Vivo Y51 |
| 26. | RAJA FAISAL GUMAI | YA | Samsung J2 |
| 27. | RESYAD KHAIRAN RAHMAT | YA | Samsung J2 |
| 28. | RETSYA CINDY MELDANA | YA | Vivo Y28 |
| 29. | REYNALD BUTAR BUTAR | YA | Iphone 4 |
| 30. | SHAFIRA AULYA | YA | Iphone 4 |
| 31. | SINDI PALUPI | YA | Oppo Mirror 5 |
| 32. | TRI HARI WIBOWO | YA | Samsung Galaxy Grand |
| 33. | WANDA AMELIA | YA | Vivo V3 |
| 34. | WIDELIA THALITA PANCORO | YA | Samsung J1 |

Data Kepemilikan *Smartphone* Peserta Didik SMA YP Unila Bandar Lampung

Kelas: X MIPA 3

| NO. | NAMA | YA/TIDAK | TIPE |
|------------|-------------------------|-----------------|--------------------|
| 1. | ALYA AZZAHRA | YA | Iphone 5S |
| 2. | ANANTA RATU KEPALA MEGA | YA | Samsung J3 |
| 3. | ANGGITA ANASTASYA | YA | Oppo Muse |
| 4. | ANTONIO BAHRI | YA | Lenovo |
| 5. | BIMO PRATAMA | YA | Xiaomi Redmi |
| 6. | DEKA PURNAMA | YA | Asus Zenfone |
| 7. | DIAH SHIHATIN WASALAMAH | YA | Sony Experia |
| 8. | DIRGO HADI PANGESTU | YA | Samsung Grand Duos |
| 9. | DITA AYUNANDA WIJAYANTI | YA | Vivo V3 |
| 10. | DWI NUR SURYANI | YA | Oppo Neo 5 |
| 11. | EMILIA PAWESTI ROHMAH | YA | Asus Zenfone |
| 12. | FADILLA MAUHIJAH Z | YA | Oppo Mirror |
| 13. | FAREL MUHARAM | YA | Samsung Grand |
| 14. | FARREL FERNANDA S | YA | Iphone 5 |
| 15. | FITRI ANDAYANI | YA | Iphone 5 |
| 16. | IDFY DWI PRYOGO | YA | Xiaomi Redmi |
| 17. | IIS NUR SAFITRI | YA | Lenovo |
| 18. | IMELDA PRATIWI | YA | Samsung Galaxy |
| 19. | IZZA FATHUR RIZQI | YA | Oppo Joy |
| 20. | JULIETTA EUNIKE P | YA | Samsung J2 |
| 21. | KALVIN GRAHA A | YA | Samsung Galaxy |
| 22. | M REYHAN HAEQAL | YA | Iphone 5s |
| 23. | MOCH GABRIEL G A | YA | Oppo Neo 7 |
| 24. | NADIF GIFARI | YA | Iphone 6 |
| 25. | NERISSA ARVINNA | YA | oppoMus |
| 26. | NOVA SARI | YA | Samsung Grand |
| 27. | POPI DEVIANA MAHARANI | YA | Oppo |
| 28. | PUTRI MAULI | YA | Iphone 4 |
| 29. | RAFIF SANDI SETIAWAN | YA | Vivo Y21 |
| 30. | RAHMAD FAILAH | YA | Samsung J2 |
| 31. | SHEILA IVANKA SITEPU | YA | Oppo Joy |
| 32. | VINNA AGUSTIYA | YA | Samsung Galaxy |
| 33. | WINA SALSABILLA D | YA | Lenovo |
| 34. | ZIDAN YUSLIAN OKTORI | YA | Oppo Neo |

Data Kepemilikan *Smartphone* Peserta Didik SMA YP Unila Bandar Lampung

Kelas: X MIPA 4

| NO. | NAMA | YA/TIDAK | TIPE |
|------------|------------------------|-----------------|-------------------|
| 1. | AHMAD FATIH | YA | Xiaomi Redmi |
| 2. | AMANDA TIKASARI | YA | Samsung Galaxy |
| 3. | BELLA NOVISTA | YA | Oppo F1 |
| 4. | BIMA ARYAGUNA WIJAYA | YA | Asus Zenfone |
| 5. | DIAN KIRANA PUTRI | YA | Infinix Hot |
| 6. | DIANA ANGGUN ANNISA N | YA | BB Gemini |
| 7. | DIKY INDRA KUSUMA | YA | Samsung J5 |
| 8. | FEBRI SAPUTRA | YA | Asus Zenfone |
| 9. | FIONA ANASTHASYA P | YA | Samsung Galaxy GP |
| 10. | FRANSISKA ABELLA B | YA | Samsung S7 |
| 11. | GADIS NOVITA SARI | YA | Iphone 4 |
| 12. | GEAVANA MUTIARA DEWI | YA | Xiaomi Redmi 4 |
| 13. | JASMINE INDAH FAHRANI | YA | Samsung Galaxy |
| 14. | KATRINA DAVIDA W | YA | Asus Zenfone |
| 15. | LUTHFIA NURHANA | YA | Oppo Neo 2 |
| 16. | M ALFARIDZI | YA | Asus Zenfone |
| 17. | M OURESA F | YA | Samsung A3 |
| 18. | M RIZKI ARDANA | YA | Iphone 4 |
| 19. | MAULIDYA ANANDA Z R | YA | Samsung Qord 2 |
| 20. | NADHIFA KHAIRUNNISA A | YA | Oppo Yoyo |
| 21. | NICO AFRIANO | TIDAK | - |
| 22. | OKTAVIAN ALANDRA S | YA | Asus Zenfone |
| 23. | RACHMAT RIZKIAWAN | YA | Samsung Galaxy GP |
| 24. | RAFLI RINALDI | YA | Iphone 4 |
| 25. | RANIA KHALILA | YA | Vivo Y21 |
| 26. | RINTA TIARA PUTRI | YA | Xiaomi Redmi 3 |
| 27. | RIZKI AKBAR PRAKOSO | YA | BB Dakota |
| 28. | ROVANNI HOLLY SETIAWAN | YA | Samsung A7 |
| 29. | SAVA AL RISKY | YA | Asus Zenfone |
| 30. | WAHYU SASTRA | YA | Asus Zenfone |
| 31. | YUSUF GALIH PRATAMA | TIDAK | - |

Lampiran 04

Kajian Kurikulum Biologi Materi Dunia Tumbuhan (*Plantae*)

| Kompetensi Inti | Kompetensi Dasar | Materi Pembelajaran | Kegiatan Pembelajaran |
|---|--|--|---|
| <p>3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p> <p>4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.</p> | <p>3.8 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi</p> <p>4.8 Menyajikan data hasil pengamatan dan analisis fenetik dan filogenetik tumbuhan serta peran tumbuhan dalam kelangsungan hidup di bumi</p> | <p>Plantae</p> <ol style="list-style-type: none"> Ciri-ciri umum <i>plantae</i>: tumbuhan lumut, tumbuhan paku, tumbuhan biji Peran tumbuhan dalam ekosistem Peran tumbuhan di bidang ekonomi Dampak berkurangnya keanekaragaman tumbuhan bagi ekosistem | <ol style="list-style-type: none"> Mengamati, membandingkan morfologi struktur alat reproduksi serta cara reproduksi berbagai jenis tumbuhan di lingkungan sekitar dan mengelompokkannya serta jenis tumbuhan di hutan hujan tropis melalui berbagai sumber Mendiskusikan peran <i>Plantae</i> pada berbagai bidang (industri, kesehatan, pangan) Menganalisis dampak alih fungsi hutan di Indonesia terhadap keanekaragaman hayati dan ekosistem dan menyimpulkan hubungan keanekaragaman tumbuhan dengan nilai ekonominya Menyajikan laporan pengamatan secara tertulis dan membuat tulisan tentang peran tumbuhan dalam menjaga keseimbangan alam, misalnya siklus air, erosi, penyerapan karbon dioksida dan penghasilan oksigen bumi |

Sumber: Silabus SMA YP Unila Bandar Lampung Tahun Ajaran 2016/2017

Lampiran 05

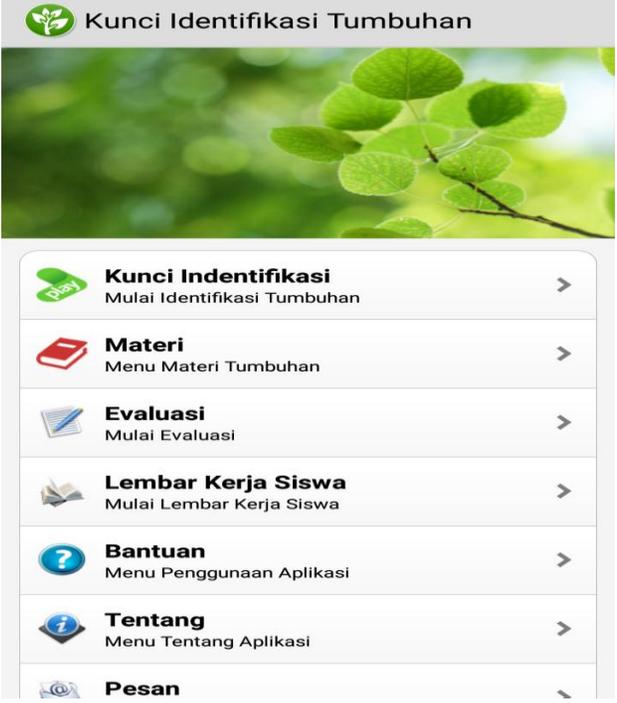
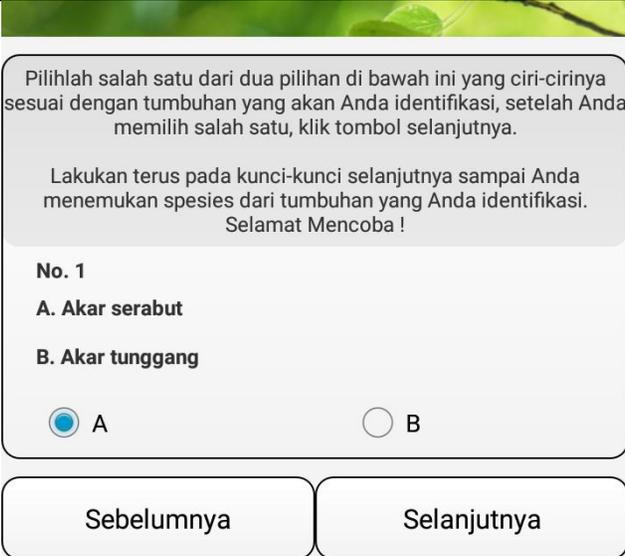
Kunci Identifikasi Tumbuhan Dikotil

| | |
|--|------------------------------|
| 1 a. Akar serabut | 2 |
| b. Akar tunggang | 4 |
| 2 a. Batang menjalar | 8 |
| b. Batang tidak menjalar | 3 |
| 3 a. Batang berongga | 12 |
| b. Batang tidak berongga | 12 |
| 4 a. Batang basah | 5 |
| b. Batang berkayu | 6 |
| 5 a. Batang memiliki duri, berbentuk segitiga | 17 |
| b. Batang tidak memiliki duri | 10 |
| 6 a. Daun berduri halus | 14 |
| b. Daun tidak berduri | 7 |
| 7 a. Duduk daun berseling | 15 |
| b. Duduk daun berhadapan | 16 |
| 8 a. Daun majemuk, memiliki bunga berbentuk bulat | 17 |
| b. Daun tunggal | 9 |
| 9 a. Daun tebal berdaging, lebar 5-14 mm | 11 |
| b. Daun tipis tidak berdaging, lebar 2-7 cm | 11 |
| 10 a. Daun berbentuk segitiga, kadang berbentuk jantung | 18 |
| b. Daun tidak demikian | 13 |
| 11 a. Daun berbentuk oval, tetapi kadang ada yang berbentuk jarum | |
| b. Daun berbentuk seperti tombak, beberapa ada yang berbentuk jantung | |
| | <i>Portulaca grandiflora</i> |
| | <i>Ipomoea batatas</i> |
| 12 a. Tepi daun rata | <i>Ipomoea reptana</i> |
| b. Tepi daun bergerigi | 18 |
| 13 a. Bunga majemuk dalam bentuk bulir, tidak ada hiasan bunga | 20 |
| b. Bunga tunggal, terdapat hiasan bunga berbentuk simetris berwarna kuning | 20 |

- 14 a. Mahkota bunga berlapis-lapis dengan warna bervariasi seperti merah, putih, bahkan kekuningan *Rosa hybrida*
- b. Mahkota bunga tidak berlapis-lapis, berwarna ungu 19
- 15 a. Mahkota bunga berdiameter hingga 5 cm, berwarna cerah merah atau kuning *Hibiscus rosa-sinensis*
- b. Mahkota bunga berdiameter 1-2 cm, berwarna putih *Capsicum annum*
- 16 a. Mahkota bunga berjumlah 4 helai, berwarna merah, jingga atau kuning 19
- b. Mahkota bunga berjumlah 5 helai atau lebih, berwarna putih *Jasminum sambac*
- 17 a. Buah berdaging, berukuran besar dengan berat sekitar 400-800 gram *Hylocerus undatus*
- b. Buah polong, berukuran sangat kecil dan pipih *Mimosa pudica*
- 18 a. Buah berbentuk bulat, keras, dengan permukaan berkerut *Mirabilis jalapa*
- b. Buah berbentuk seperti kapsul, lonjong dengan ujung runcing *Impatiens balsamina*
- 19 a. Buah berdaging, berbentuk lonjong panjang berwarna ungu *Solanum melongena*
- b. Buah batu, berbentuk bulat berukuran kecil, berwarna hijau ketika masih muda, dan merah ketika sudah masak *Ixora paludosa*
- 20 a. Biji berbentuk bulaat, berukuran sangat kecil dan halus *Amaranthus gracilis*
- b. Biji terdapat di dalam polong, berbentuk bulat agak lonjong *Arachis hypogea*

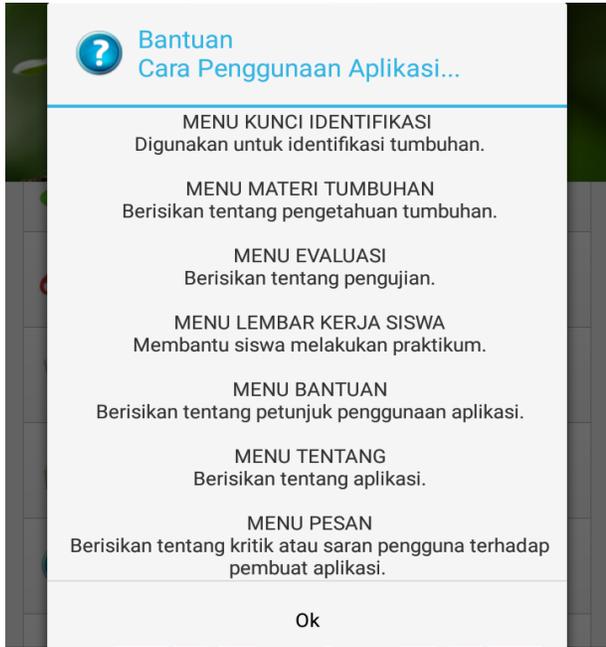
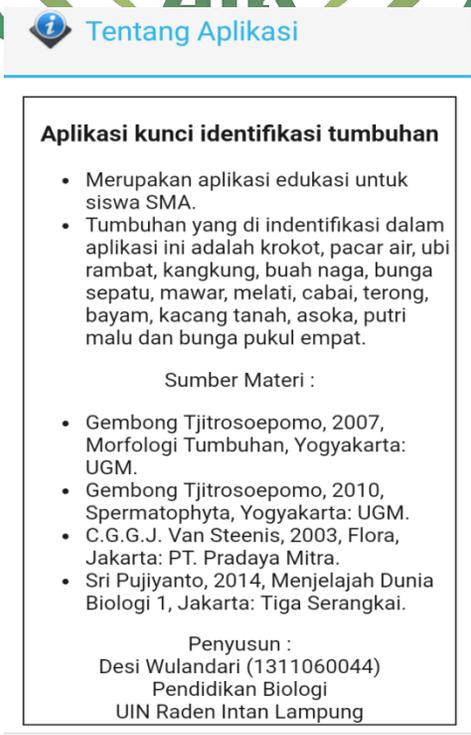
Lampiran 06

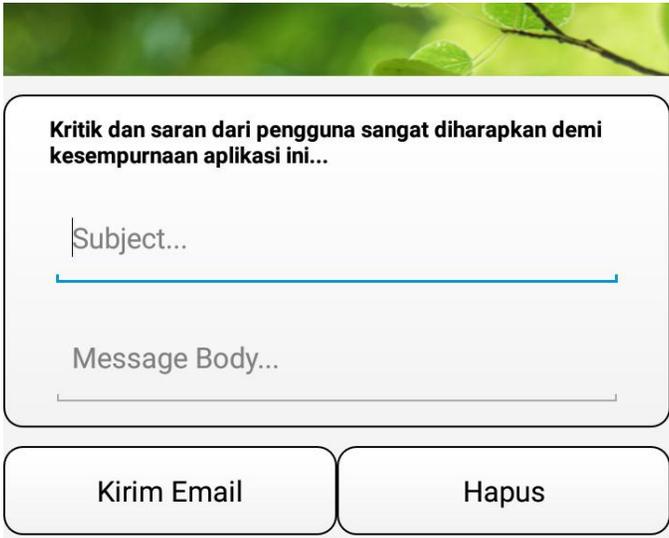
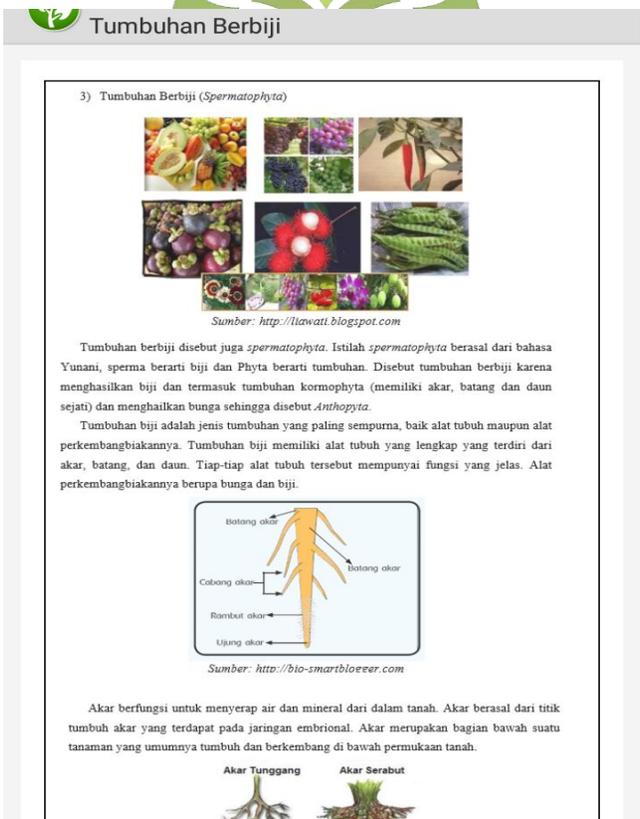
Story Board Kunci Identifikasi Digital Tumbuhan Dikotil sebagai Media Pembelajaran untuk Peserta Didik Kelas X SMA

| Bagian | Gambar | Keterangan |
|-------------------------|--|---|
| 1. Home |  | Berisi judul aplikasi dan pilihan menu |
| 2. Menu identifikasi |  | Berisi tentang kunci-kunci yang digunakan langsung untuk mengidentifikasi tumbuhan dan penjelasan mengenai famili tumbuhan yang telah ditemukan serta contoh spesiesnya |

| Bagian | Gambar | Keterangan |
|-------------------------------------|--|--|
| <p>2. Menu identifikasi</p> | <div data-bbox="500 380 1138 1108"> <p> Kunci Identifikasi Tumbuhan Hasil Identifikasi: Tumbuhan Mimosa Pudica</p> <p><i>Mimosa pudica</i> (Putri Malu)</p>  <p>Klasifikasi : Kingdom : Plantae (Tumbuhan) Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh) Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji) Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga) Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil) Ordo : Fabales Famili : Fabaceae Genus : <i>Mimosa</i> Species : <i>Mimosa pudica</i></p> <p>Deskripsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Tanaman perdu, jika merambat pada pagar dapat mencapai 2m, batang basah berduri ✦ Terkenal karena daunnya dapat menutup secara cepat jika disentuh ✦ Bunga majemuk berbentuk bola berwarna merah muda atau ungu muda, baunya tidak sedap ✦ Buah berbentuk polong dengan biji pada setiap ruang, berukuran sangat kecil dan pipih ✦ Berkeasiat sebagai analgesik, antiseptik, antibakteri. </div> | <p>Menu identifikasi bagian deskripsi tumbuhan berisi tentang klasifikasi dan ciri-ciri tumbuhan yang diidentifikasi</p> |
| <p>3. Menu evaluasi</p> | <div data-bbox="488 1146 1138 1801">  <p>No. 1 Di bawah ini yang termasuk ciri-ciri tumbuhan adalah....</p> <p>A. Autotrof B. Heterotrof C. Uniseluler D. Prokariot E. Membutuhkan makanan</p> <p><input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E</p> <p>Sebelumnya Selanjutnya</p> </div> | <p>Berisi tentang soal-soal latihan mengenai materi dunia tumbuhan dan kunci identifikasi tumbuhan</p> |

| Bagian | Gambar | Keterangan |
|--|---|--|
| 3. Menu evaluasi | <p>Kunci Determinasi Tumbuhan Hasil Evaluasi</p> <p>Score : 4 Keterangan : Tidak Memuaskan</p> <p>No 1. Jawaban Yang Benar : A Jawaban Anda : A</p> <p>No 2. Jawaban Yang Benar : E Jawaban Anda : A</p> <p>No 3. Jawaban Yang Benar : D Jawaban Anda : A</p> <p>No 4. Jawaban Yang Benar : D Jawaban Anda : A</p> <p>No 5. Jawaban Yang Benar : E</p> | Kunci jawaban soal evaluasi berisi jawaban dari soal-soal latihan mengenai materi dunia tumbuhan dan kunci identifikasi tumbuhan |
| 4. Menu Lembar Kerja Siswa | <p>Lembar Kerja Siswa</p> <p>Kelompok : Kelas : Anggota :</p> <p>Tujuan Pembelajaran:</p> <ol style="list-style-type: none"> Peserta didik mampu mengidentifikasi tumbuhan Dikotil yang ada di sekitar lingkungan. Peserta didik mampu menuliskan kunci determinasi spesies dari tumbuhan Dikotil yang ada di sekitar lingkungan. | Menu lembar kerja siswa berisi tentang panduan dan soal yang digunakan untuk praktikum kunci identifikasi tumbuhan dikotil. |

| Bagian | Gambar | Keterangan |
|--------------------|--|---|
| 5. Menu bantuan |  | Berisi tentang fungsi-fungsi icon dalam aplikasi |
| 6. Menu tentang |  | Berisi penjelasan mengenai aplikasi kunci identifikasi tumbuhan, spesies tumbuhan yang di identifikasikan, sumber materi dan data penyusun. |

| Bagian | Gambar | Keterangan |
|----------------------------------|---|---|
| 7. Menu pesan |  | Menu yang dapat digunakan oleh pengguna aplikasi untuk memberikan kritik dan saran kepada peneliti mengenai aplikasi kunci identifikasi digital |
| 8. Menu materi dunia tumbuhan |  <p>3) Tumbuhan Berbiji (<i>Spermatophyta</i>)</p> <p>Tumbuhan berbiji disebut juga <i>spermatophyta</i>. Istilah <i>spermatophyta</i> berasal dari bahasa Yunani, sperma berarti biji dan Phyta berarti tumbuhan. Disebut tumbuhan berbiji karena menghasilkan biji dan termasuk tumbuhan kormophyta (memiliki akar, batang dan daun sejati) dan menghaikan bunga sehingga disebut <i>Anthophyta</i>.</p> <p>Tumbuhan biji adalah jenis tumbuhan yang paling sempurna, baik alat tubuh maupun alat perkembangbiakannya. Tumbuhan biji memiliki alat tubuh yang lengkap yang terdiri dari akar, batang, dan daun. Tiap-tiap alat tubuh tersebut mempunyai fungsi yang jelas. Alat perkembangbiakannya berupa bunga dan biji.</p> <p>Akar berfungsi untuk menyerap air dan mineral dari dalam tanah. Akar berasal dari titik tumbuh akar yang terdapat pada jaringan embrional. Akar merupakan bagian bawah suatu tanaman yang umumnya tumbuh dan berkembang di bawah permukaan tanah.</p> <p>Akar Tunggang Akar Serabut</p> | Berisi tentang materi dunia tumbuhan yang sudah disesuaikan dengan materi belajar siswa |

Hasil Penilaian Ahli Media

| No | Aspek yang Dinilai | Hasil Penilaian | | |
|--------------------------|---|-----------------|---------------|---------------|
| | | AMD I | AMD II | AMD III |
| Aspek Tampilan | | 4 | 4 | 4 |
| 1 | Jenis huruf yang digunakan sudah sesuai | 4 | 4 | 4 |
| 2 | Ukuran huruf yang digunakan sudah sesuai | 4 | 4 | 4 |
| 3 | Jarak (baris, spasi, alinea) sudah tepat | 4 | 4 | 4 |
| 4 | Tulisan mudah dibaca | 4 | 4 | 4 |
| 5 | Gambar yang ditampilkan jelas dan ukurannya sudah tepat | 3 | 4 | 3 |
| 6 | Gambar ditempatkan pada materi yang sesuai | 4 | 4 | 4 |
| 7 | Komposisi <i>lay out</i> sudah sesuai | 4 | 4 | 4 |
| 8 | Kemudahan menemukan tombol | 4 | 4 | 5 |
| 9 | Penempatan tombol navigasi sudah konsisten | 4 | 4 | 5 |
| 10 | Warna <i>background</i> serasi dengan warna teks dan gambar | 4 | 4 | 4 |
| 11 | Halaman disajikan secara beruntutan dan teratur | 4 | 4 | 4 |
| 12 | Tampilan awal membuat siswa tertarik untuk mengetahui isi dari aplikasi | 4 | 4 | 4 |
| Aspek Pemrograman | | | | |
| 13 | Siswa dapat berinteraksi dengan media dan tidak bersikap pasif | 4 | 4 | 4 |
| 14 | Tombol navigasi mudah ditemukan | 4 | 4 | 4 |
| 15 | Tampilan menu mudah dipilih dan tidak membingungkan siswa | 4 | 4 | 4 |
| 16 | Aplikasi mudah digunakan dan praktis | 4 | 4 | 4 |
| 17 | Petunjuk penggunaan aplikasi sudah jelas | 4 | 4 | 4 |
| 18 | Jumlah teks tidak terlalu banyak sehingga tidak membuat siswa bosan | 4 | 3 | 4 |
| 19 | Gambar yang disajikan dapat memudahkan pemahaman siswa | 3 | 4 | 3 |
| Jumlah Total | | 74 | 75 | 76 |
| Skor maksimal | | 95 | 95 | 95 |
| Persentase | | 77.89% | 78.95% | 80.00% |
| Kriteria | | L | L | L |

Kriteria :

- 80,01% - 100% Sangat Layak
- 60,01% - 80% Layak
- 40,01% - 60% Cukup Layak
- 20,01% - 40% Kurang Layak
- 0 - 20% Sangat Kurang Layak



Lampiran 12

Uji Coba Terbatas



Lampiran 13

Uji Coba Skala Luas



