

**PENGEMBANGAN MODUL MULTIMEDIA *MOBILE LEARNING*
BERBASIS SISTEM OPERASI ANDROID MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI
BAGI SISWA SMA KELAS X**

SKRIPSI

Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan



**AKBAR MAULANA
3415126612**



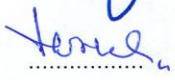



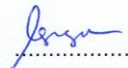
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2016**

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MODUL MULTIMEDIA *MOBILE LEARNING*
BERBASIS SISTEM OPERASI ANDROID MATERI
KEANEKARAGAMAN HAYATI BAGI SISWA SMA KELAS X**

Nama : Akbar Maulana

No. Reg : 3415126612

| | Nama | Tanda Tangan | Tanggal |
|------------------------|---|---|----------|
| Penanggung Jawab | : <u>Prof. Dr. Suyono, M.Si</u> |  | 25/07/16 |
| Dekan | NIP. 19671218 199303 1 005 | | |
| Wakil Penanggung Jawab | : <u>Dr. Muktiningsih, M.Si</u> |  | 25/07/16 |
| Pembantu Dekan I | NIP. 19640511 198903 2 001 | | |
| Ketua | : <u>Dr. Diana Vivanti S., M.Si</u> NIP. 19670129 199803 2 002 |  | 25/07/16 |
| Sekretaris / Penguji I | : <u>Dr. Mieke Miarsyah, M.Si.</u> NIP. 19580524 198403 2 003 |  | 18/7/16 |
| Anggota | | | |
| Pembimbing I | : <u>Dra. Ernawati, M.Si</u> NIP. 19560805 198403 2 003 |  | 18/7/16 |
| Pembimbing II | : <u>Ade Suryanda, M.Si</u> NIP. 19720914 200501 1 002 |  | 20/7/16 |
| Penguji II | : <u>Agung Sedayu, M.Sc</u> NIP. 19750911 200112 1 004 |  | 18/7/16 |

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 1 Juli 2016

“Sesungguhnya, Aku mengingatkan kepadamu supaya kamu tidak termasuk orang-orang yang tidak berpengetahuan” (QS. Hud:46)

Kebodohan itu sangat membosankan dan menyedihkan, karena ia tidak pernah memunculkan hal baru yang segar dan menarik. Hari kemarin akan tetap sama seperti hari ini begitupun hari esok.

Kebahagiaan, kedamaian dan ketentraman hati senantiasa berawal dari ilmu pengetahuan. Itu terjadi karena ilmu mampu menembus yang samar, menemukan sesuatu yang hilang dan menyingkap yang tersembunyi (Al-Qarni, 2014).

Kenikmatan itu terletak di Puncak kelelahan kita, maka bersyukurlah disaat Allah memberi kita hari diiringi dengan lelah, karena dengan lelah itu jualan yang akan menjadi hujjah sebagai pemberat amal di akhirat nanti.

Karena manisnya iman hanya dapat dirasakan bagi mereka yang senantiasa mengukir kebaikan dan tak kenal lelah melakukan perbaikan. Hingga di akhir kehidupan,indahnyanya ketaqwaan akan berbuah manis pada surga yang dijanjikan. Saat itulah, segala lelah ikhtiar dan bulir perjuangan berbalas jauh lebih indah dari apa yang pernah dibayangkan (Dewina, 2016).

ABSTRAK

AKBAR MAULANA. **Pengembangan Modul Multimedia *Mobile Learning* Berbasis Sistem Operasi Android Materi Keanekaragaman Hayati bagi Siswa SMA Kelas X.** Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, 2016.

Kompetensi masa depan abad 21 menuntut siswa untuk mampu memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Salah satu TIK yang digunakan oleh siswa adalah telepon pintar. Untuk memanfaatkan telepon pintar yang digunakan siswa, maka dibutuhkan sebuah media pembelajaran berupa modul. Penggunaan modul berbasis sistem operasi android diharapkan membuat siswa lebih tertarik dalam mempelajari biologi. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android materi keanekaragaman hayati bagi siswa SMA kelas X. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2015 sampai dengan Juni 2016. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan. Hasil uji kelayakan produk oleh ahli materi, ahli bahasa dan ahli media masing-masing memperoleh skor 84%, 80,57% dan 63%. Hasil uji coba pemakaian awal dan utama siswa memperoleh skor 81,41% dan 81,15%. Hasil uji coba pemakaian guru biologi memperoleh skor 87,50%. *Pre test* memperoleh skor rata-rata 83,98 sedangkan *post test* memperoleh skor rata-rata 87,23. Kesimpulan yang diperoleh modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android materi keanekaragaman hayati bagi siswa SMA kelas X telah berhasil dikembangkan dan mendapatkan nilai interpretasi baik serta penggunaannya meningkatkan hasil belajar siswa.

Kata kunci: keanekaragaman hayati, *mobile learning*, modul, multimedia.

ABSTRACT

AKBAR MAULANA. **The Development of Multimedia Mobile Learning Modules of Biodiversity Material Based on Android Operating System for Senior High School Students of Class X.** Undergraduate Thesis. Jakarta: Biology Education Studies Program, Faculty of Mathematics and Sciences, State University of Jakarta, 2016.

The future competence of the 21st century requires students to be able to utilize Information and Communication Technology (ICT). One of ICTs used by students is smartphone. To get the smartphone benefits used by students, a medium of learning is needed in the form of modules on smartphone operating system. Hopefully, it can make the students feel more interested and motivated in learning biology. The purpose of this study was to develop multimedia mobile learning modules based on android operating system which contains biodiversity material for senior high school students of class X. The research was conducted in September 2015 to June 2016. The research method used was a research and development. The validation test results of subject expert, a linguists and media experts testing obtained scores of 84%, 80.57% and 63%. The trial test results of initial and primary use of students was 81,41% and 81,15%. Next result was a trial test from biology teachers with 87.50%. Pre test obtained an average score 83.98 while the post test gained an average score of 87.23. The conclusion of this research and development was the multimedia mobile learning modules of biodiversity material based on android operating system for senior high school students of class X has been developed, got a good interpretation score and increase student learning outcomes.

Key Words: biodiversity, mobile learning , module, multimedia,.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Multimedia *Mobile Learning* Berbasis Sistem Operasi Android Materi Keanekaragaman Hayati bagi Siswa SMA Kelas X”.

Penyusunan skripsi ini diharapkan dapat bermanfaat bagi dunia pendidikan, khususnya di bidang media pendidikan. Aplikasi yang telah dihasilkan dari skripsi ini diharapkan mampu menjadi jawaban atas tantangan pemanfaatan teknologi modern dalam dunia pendidikan. Hambatan dan rintangan banyak penulis temukan dalam penyusunan skripsi ini, namun berkat bantuan dan motivasi dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikannya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dra. Ernawati, M.Si dan Ade Suryanda, M.Si selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang selalu meluangkan waktunya serta memberikan motivasi dan bimbingan untuk penulis.
2. Dr. Mieke Miarsyah, M.Si selaku Dosen Penguji I dan Agung Sedayu, M.Sc selaku Dosen Penguji II serta Dosen Pembimbing Akademik yang memberikan ilmu, nasihat serta saran kepada penulis.

3. Dr. Diana Vivanti S, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi.
4. Eka Putri Azrai, M.Si, Yulilina Retno, M.Biomed, Kunto Imbar N, M.Pd dan M. Tegar E selaku para ahli yang memberikan ilmu dan saran kepada penulis.
5. Hendro Pramono, S.Pd yang telah memberikan ilmu, saran dan pengalaman yang sangat bermanfaat untuk penulis.
6. Kepala Sekolah, Wakil Kepala Sekolah, staf guru dan karyawan SMA Negeri 21 Jakarta, khususnya kepada M. Irfan Septiano S.Pd dan Lis Suhartini, S.Pd serta para siswa yang telah membantu penelitian
7. Kedua orang tuaku tercinta, Ibunda Lim dan Ayahanda Nur Naip yang tiada henti memberikan doa, semangat, dan dukungan kepada penulis. Adik tercinta Rizky Maulana yang memberikan semangat dan doa kepada penulis serta seluruh keluarga terkasih atas dukungan dan doa yang telah menguatkan penulis untuk berjuang menyelesaikan skripsi.
8. Keluarga PBB 2012. Terima kasih atas pertemanan, keceriaan, dan kenangan selama kita bersama.
9. Teman-teman Pengurus LLMJ Biologi 2015 dan BPM FMIPA 2015 yang banyak memberikan pelajaran, pengalaman, keceriaan dan nilai-nilai luhur dalam kehidupan berorganisasi.

10. Teman serta adik-adik yang selalu memberikan semangat: Mariatul Qibtiah, Achmad Ramadani P, Fadlin Ary, Fauziah, Yusnia, Fika, Daryanti, Shifa, Rizki Hasanah dan Nurul Fatihah.
11. Sahabat terbaik yakni Ahmad Dinu Haq, S.Mat dan Teman dekat yaitu Marzuki Fathul R, Yosua Reginald B, Fitri Pujiastuti, Marcheli Alexandra, Mauli Trina Indah, Ryzkita Putri A dan Vina Novianti yang selalu memberi semangat dan motivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi
12. Keluarga besar Rumah Belajar Al-Quran Baitul Mukhlisin yakni Bapak Mukhlis, Kak Andi Riansyah, Muhammad Nurhadi, S.Pd, M. Zidni Rizky Ardhani dan ling Akhirudin yang selalu memberi semangat, ide dan motivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi
13. Seluruh pihak yang belum disebutkan, yang secara tidak langsung turut membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan karya-karya yang akan datang.

Jakarta, Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| HALAMAN PERSETUJUAN | |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | |
| ABSTRAK | i |
| <i>ABSTRACT</i> | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 4 |
| C. Pembatasan Masalah..... | 4 |
| D. Perumusan Masalah | 5 |
| E. Tujuan Penelitian..... | 5 |
| F. Manfaat Penelitian..... | 5 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR | |
| A. Kajian Pustaka | 6 |
| 1. Penelitian Pengembangan | 6 |
| 2. Media Pembelajaran | 8 |
| 3. Modul Multimedia <i>Mobile Learning</i> | 11 |
| 4. Sistem Operasi Android | 19 |
| 4. Materi Keanekaragaman Hayati | 20 |
| B. Kerangka Berpikir..... | 27 |

| | |
|---|----|
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| A. Tujuan Operasional Penelitian | 29 |
| B. Subjek Penelitian..... | 29 |
| C. Tempat dan Waktu Penelitian | 29 |
| D. Metode Penelitian..... | 29 |
| E. Desain Penelitian | 30 |
| F. Prosedur Penelitian | 30 |
| G. Teknik Pengumpulan Data..... | 32 |
| H. Instrumen Penelitian..... | 32 |
| I. Teknik Analisis Data..... | 36 |
| | |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | |
| A. Hasil Penelitian | 38 |
| B. Pembahasan | 49 |
| | |
| BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN | |
| A. Kesimpulan | 57 |
| B. Implikasi | 57 |
| C. Saran | 58 |
| DAFTAR PUSTAKA | 60 |
| LAMPIRAN | 63 |
| | |
| SURAT KETERANGAN IZIN PENELITIAN | |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI | |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP | |

DAFTAR GAMBAR

| Nomor | | Halaman |
|-------|---|---------|
| 1 | Data Penjualan <i>Smartphone</i> | 3 |
| 2 | Bagan Penggolongan Media..... | 10 |
| 3 | Keanekaragaman gen pada ayam | 21 |
| 4 | Keanekaragaman jenis pada kacang-kacangan | 23 |
| 5 | Keanekaragaman ekosistem..... | 24 |
| 6 | Desain Penelitian Modifikasi dari Borg & Gall (1983)... | 30 |
| 7 | Rata-rata Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi | 38 |
| 8 | Rata-rata Hasil Uji Kelayakan Ahli Bahasa | 40 |
| 9 | Rata-rata Hasil Uji Kelayakan Ahli Media..... | 42 |
| 10 | Rata-rata Hasil Uji Pemakaian Guru Biologi | 44 |
| 11 | Rata-rata Hasil Uji Pemakaian Awal Siswa..... | 45 |
| 12 | Rata-rata Hasil Uji Pemakaian Utama Siswa..... | 46 |
| 13 | Skor Rata-rata <i>Pre test & Post test</i> | 48 |

DAFTAR TABEL

| Nomor | | Halaman |
|-------|--|---------|
| 1 | Prosedur Pengembangan Modul Multimedia..... | 31 |
| 2 | Teknik Pengumpulan Data | 33 |
| 3 | Kisi-kisi Kuesioner Uji Kelayakan oleh Ahli Materi | 33 |
| 4 | Kisi-kisi Kuesioner Uji Kelatakanoleh Ahli Bahasa..... | 34 |
| 5 | Kisi-kisi Kuesioner Uji Kelayakan oleh Ahli Media | 34 |
| 6. | Kisi-kisi Kuesioner Uji Coba Pemakaian Awal dan Utama..... | 35 |
| 7. | Kisi-kisi <i>Pre test</i> dan <i>Post test</i> | 36 |
| 8. | Konversi Penilaian Skala BSNP..... | 37 |
| 9. | Kriteria Kualitas Interpretasi Skor..... | 37 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Nomor | Halaman |
|---|---------|
| 1. Angket Uji Coba Modul Multimedia oleh Ahli Materi..... | 63 |
| 2. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi..... | 67 |
| 3. Biodata Ahli Materi..... | 74 |
| 4. Angket Uji Coba Modul Multimedia oleh Ahli Bahasa... | 75 |
| 5. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Ahli Bahasa..... | 78 |
| 6. Biodata Ahli Bahasa..... | 81 |
| 7. Angket Uji Coba Modul Multimedia oleh Ahli Media..... | 82 |
| 8. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Ahli Media..... | 84 |
| 9. Biodata Ahli Media..... | 88 |
| 10. Angket Penilaian Guru/Siswa | 90 |
| 11. Hasil Uji Coba Pemakaian Guru Biologi..... | 92 |
| 12. Hasil Uji Coba Pemakaian Utama Siswa..... | 96 |
| 13. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Pemakaian Awal Siswa | 98 |
| 14. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Pemakaian Utama Siswa ... | 99 |
| 15. Rekapitulasi Hasil <i>Pre test</i> & <i>Post test</i> Uji Pemakaian Utama Siswa..... | 100 |
| 16. Uji Normalitas & Homogenitas | 101 |
| 17. Uji Wilcoxon | 103 |
| 18. Soal <i>Pre test dan Post Test</i> | 105 |
| 19. Navigasi Modul Multimedia | 112 |

| | |
|--|-----|
| 20. Hasil Modul Multimedia <i>Mobile Learning</i> | 113 |
| 21. Hasil Revisi Uji Kelayakan Ahli Media | 118 |
| 22. Hasil Revisi Uji Pemakaian Awal Siswa dan Guru Biologi.. | 123 |
| 23. Dokumentasi | 125 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kurikulum 2013 yang digunakan saat ini dikembangkan dengan alasan tantangan masa kini dan kompetensi masa depan abad 21. Tantangan masa kini berupa globalisasi, kemajuan teknologi informasi, dan masalah lingkungan hidup. Kompetensi masa depan abad 21 menuntut siswa untuk mampu memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), kreatif dan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran tidak cukup hanya untuk meningkatkan pengetahuan, namun berpikir kritis, kreatif, berkarakter kuat (bertanggung jawab, sosial, toleran, produktif, adaptif) dan kemampuan memanfaatkan TIK. Kemampuan memanfaatkan TIK berkaitan erat dengan sumber belajar yang digunakan oleh siswa.

Pembelajaran biologi di SMA baik teori maupun praktikum membutuhkan sumber belajar selain dari buku paket yang dapat menunjang siswa dalam memahami materi biologi. Salah satu materi biologi yang dipelajari siswa di kelas X adalah materi keanekaragaman hayati. Materi ini menuntut siswa untuk dapat menganalisis, mengidentifikasi dan mengkomunikasikan upaya pelestarian berbagai jenis keanekaragaman hayati Indonesia.

Pada kenyataannya, ancaman keanekaragaman hayati Indonesia semakin meningkat. Salah satu penyebab meningkatnya data ancaman kelestarian keanekaragaman hayati Indonesia adalah karena rendahnya pengetahuan masyarakat tentang konservasi. Rendahnya pengetahuan masyarakat tentang konservasi akan berakibat pada tidak baiknya sikap konservasi masyarakat. Masyarakat melakukan berbagai macam cara untuk memenuhi kebutuhan hidupnya tanpa mempertimbangkan efek negatif bagi keberadaan keanekaragaman hayati Indonesia (Suhartini, 2009).

Siswa SMA sebagai generasi muda diharapkan memiliki pengetahuan dan pola berpikir yang baik tentang pentingnya keanekaragaman hayati Indonesia sehingga di masa yang akan datang akan terbentuk masyarakat berwawasan lingkungan. Oleh karena itu, dibutuhkan sumber belajar untuk meningkatkan pengetahuan siswa tentang keanekaragaman hayati Indonesia. Salah satu solusinya adalah dengan menggunakan modul dalam proses pembelajaran. Modul sebagai salah satu sumber belajar selain dari buku paket dapat menunjang siswa belajar ketika berada di luar kelas.

Salah satu teknologi informasi dan komunikasi yang dapat digunakan untuk menggunakan modul ketika berada di luar kelas adalah telepon pintar (*smartphone*). Telepon pintar kini telah banyak dimiliki oleh berbagai kalangan, termasuk siswa. Telepon pintar sering kali digunakan karena memiliki beberapa keunggulan yaitu dapat melakukan fungsi dasar

seperti telepon, SMS/MMS, *e-mail*, dapat terhubung ke internet tanpa tagihan pulsa (*wifi*) dan dilengkapi dengan keypad yang susunan hurufnya mirip dengan *keyboard* komputer atau laptop. Selain itu, telepon pintar juga dapat menggunakan berbagai jenis sistem operasi (Chuzaimah, 2010).

Penelitian yang dilakukan oleh *International Data Corporation* (IDC) tahun 2015 menyatakan bahwa sistem operasi *smartphone* android memiliki persentase jumlah *market share* tertinggi dibandingkan dengan sistem operasi lain. Persentase penggunaan sistem operasi android sebesar 82,8% dengan jumlah 341,5 miliar unit, I-OS 13,9% dengan jumlah 47,5 miliar unit, Windows Phone 2,6% dengan jumlah 8,8 miliar unit, Blackberry 0,3% dan sistem operasi lainnya 0,4%.

| Period | Android | iOS | Windows Phone | BlackBerry OS |
|--------|---------|-------|---------------|---------------|
| 2015Q2 | 82.8% | 13.9% | 2.6% | 0.3% |
| 2014Q2 | 84.8% | 11.6% | 2.5% | 0.5% |
| 2013Q2 | 79.8% | 12.9% | 3.4% | 2.8% |
| 2012Q2 | 69.3% | 16.6% | 3.1% | 4.9% |

Source: IDC, Aug 2015

Gambar 1. Data Penjualan *Smartphone* (Sumber: www.idc.com)

Smartphone dengan sistem operasi android dapat memfasilitasi siswa untuk dapat mengoperasikan modul multimedia dalam pembelajaran biologi di sekolah atau secara mandiri. Modul multimedia

dapat diakses dimanapun dan kapanpun sesuai kehendak dan kebutuhan siswa. Kelebihan lain dari modul ini adalah ramah lingkungan karena mendukung kegiatan *paperless*. Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android materi keanekaragaman hayati bagi siswa SMA kelas X.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Apakah perlu dilakukan pengembangan modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android materi keanekaragaman hayati?
2. Apakah penggunaan modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android materi keanekaragaman hayati dapat memudahkan siswa dalam memahami materi keanekaragaman hayati?
3. Bagaimana pengembangan modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android materi keanekaragaman hayati untuk pembelajaran biologi kelas X materi keanekaragaman hayati ?

C. Pembatasan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada pengembangan modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android materi keanekaragaman hayati untuk siswa kelas X SMA.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan pembatasan masalah, maka masalah penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: “Bagaimana pengembangan modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android materi keanekaragaman hayati untuk siswa kelas X SMA?”

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android pada materi keanekaragaman hayati untuk siswa kelas X SMA.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat pembuatan modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android materi keanekaragaman hayati adalah:

1. Bagi siswa, meningkatkan kemampuan belajar mandiri karena dapat diakses dimana saja dan kapan saja serta memperkaya manfaat dari telepon pintar yang dimiliki siswa untuk melakukan kegiatan edukasi.
2. Bagi pendidik, produk penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran alternatif untuk memudahkan membimbing siswa dalam memahami materi keanekaragaman hayati, meningkatkan kemampuan belajar mandiri siswa dan menghemat penggunaan kertas.
3. Bagi peneliti lain, penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan atau rujukan dalam pengembangan penelitian lanjutan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR

A. TINJAUAN PUSTAKA

1. Penelitian dan Pengembangan

Borg & Gall (1983) menjelaskan bahwa penelitian dan pengembangan (*Research & Development*) adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan (Sukmadinata, 2012).

Borg & Gall (1983) menjelaskan produk pendidikan yang dimaksud dalam penelitian dan pengembangan ini mengandung empat pengertian pokok:

1. Produk tersebut tidak hanya meliputi perangkat keras, seperti modul cetak, buku teks tetapi juga perangkat lunak.
2. Produk tersebut dapat berarti produk baru atau memodifikasi produk yang sudah ada.
3. Produk yang dikembangkan merupakan produk yang betul-betul bermanfaat bagi dunia pendidikan.
4. Produk tersebut dapat dipertanggungjawabkan baik secara praktis maupun keilmuan.

Sepuluh langkah pelaksanaan, strategi penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall (1983) yaitu:

1. Penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*). Pengukuran kebutuhan, studi literatur, penelitian dalam skala kecil, dan pertimbangan-pertimbangan dari segi nilai.
2. Perencanaan (*planning*). Menyusun rencana penelitian, meliputi kemampuan-kemampuan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian, rumusan tujuan yang hendak dicapai dengan penelitian tersebut, desain atau langkah-langkah penelitian, kemungkinan pengujian dalam lingkup terbatas.
3. Pengembangan draf produk (*develop preliminary form of product*). Pengembangan bahan pembelajaran, proses pembelajaran dan instrument evaluasi.
4. Uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*). Uji coba di lapangan pada 1 sampai 3 sekolah dengan 6 sampai dengan 12 subjek uji coba. Selama uji coba diadakan pengamatan, wawancara dan pengedaran angket.
5. Merevisi hasil uji coba (*main product revision*). Memperbaiki atau menyempurnakan hasil uji coba.
6. Uji coba lapangan utama (*main field testing*). Melakukan uji coba yang lebih luas pada 5 sampai dengan 15 sekolah dengan 30 sampai 100 orang subjek uji coba. Data kuantitatif pemakaian guru sebelum dan sesudah menggunakan produk dikumpulkan. Hasil-hasil pengumpulan

data dievaluasi dan jika mungkin dibandingkan dengan kelompok pembanding.

7. Penyempurnaan produk hasil uji lapangan (*operasional product revision*). Menyempurnakan produk hasil uji lapangan berdasarkan hasil evaluasi uji lapangan utama.
8. Uji pelaksanaan lapangan (*operasional field testing*). Dilaksanakan pada 10 sampai dengan 30 sekolah melibatkan 40 sampai dengan 200 subjek. Pengujian dilakukan melalui angket, wawancara atau observasi.
9. Penyempurnaan produk akhir (*final product revision*). Penyempurnaan didasarkan masukan dari uji pelaksanaan lapangan.
10. Diseminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*). Melaporkan hasilnya dalam jurnal atau diseminarkan. Bekerjasama dengan penerbit untuk penerbitan. Memonitor penyebaran untuk pengontrolan kualitas.

Produk pendidikan yang akan dikembangkan adalah media pembelajaran dalam bentuk *software*. Media pembelajaran yang dihasilkan berupa modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android materi keanekaragaman hayati.

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta

lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif (Munadi, 2008).

Media pembelajaran didefinisikan sebagai alat bantu berupa fisik maupun nonfisik yang sengaja digunakan sebagai perantara antara guru dan siswa dalam memahami materi. Penggunaan media pembelajaran bertujuan agar proses pembelajaran berlangsung lebih efektif dan efisien sehingga materi pelajaran lebih cepat diterima siswa dengan utuh serta menarik minat siswa untuk belajar lebih lanjut (Musfiqon, 2012).

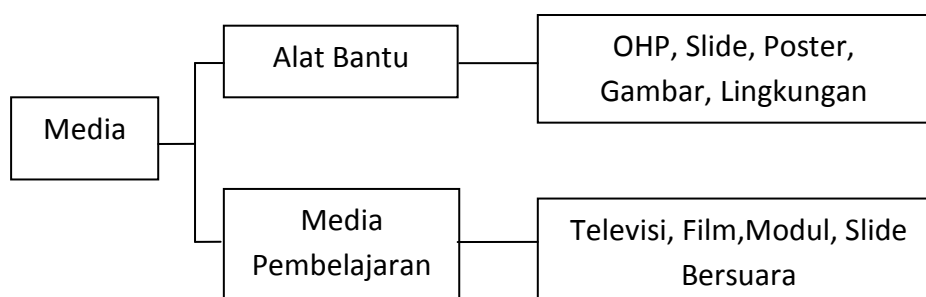
Gerlach & Ely (1971) *dalam* Arsyad (2006) mengatakan bahwa secara garis besar media adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Gagne (1970) *dalam* Sadiman (2010) juga menyatakan bahwa media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsangnya untuk belajar. Media merupakan penyalur pesan, dalam hal-hal tertentu media dapat mewakili guru menyampaikan informasi secara lebih teliti, jelas dan menarik. Fungsi tersebut dapat dilaksanakan dengan baik walaupun tanpa kehadiran guru secara fisik (Sadiman, 2009).

Berdasarkan beberapa pengertian media pembelajaran, maka dapat dikatakan media pembelajaran adalah alat bantu yang berupa fisik ataupun nonfisik yang digunakan sebagai perantara guru untuk menyalurkan pesan serta merangsang siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Media pembelajaran dibutuhkan dalam proses

pembelajaran karena pada hakekatnya proses pembelajaran adalah proses komunikasi. Dalam proses komunikasi tersebut, media pembelajaran memiliki peranan penting sebagai sarana untuk menyalurkan pesan pembelajaran.

Anderson (1987) dalam Warsita (2008) membagi media dalam dua kategori yaitu alat bantu pembelajaran (*instructional aids*) dan media pembelajaran (*instructional media*). Alat bantu pembelajaran adalah perlengkapan atau alat untuk membantu guru memperjelas materi (pesan) yang akan disampaikan. Misalnya OHP, *slide*, foto, peta, poster dan lingkungan belajar yang dimanfaatkan untuk memperjelas materi pembelajaran.

Media pembelajaran adalah media yang memungkinkan terjadinya interaksi antara karya seseorang pengembang program pembelajaran dengan siswa. Interaksi yang dimaksud adalah proses belajar pada siswa saat menggunakan atau memanfaatkan media. Misalnya pada saat siswa menyaksikan tayangan program televisi pembelajaran, film pendidikan, membaca modul dan sebagainya.



Gambar 2. Bagan Penggolongan Media.

(Sumber: Robinson, 2006 dalam Warsita, 2008).

Media pembelajaran memiliki ciri-ciri dan manfaat. Musfiqon (2012) menjelaskan ciri-ciri media pembelajaran sebagai berikut:

- a. Semua jenis alat yang dimanfaatkan sebagai alat bantu pembelajaran,
- b. Menumbuhkan minat belajar siswa,
- c. Meningkatkan kualitas pembelajaran,
- d. Memudahkan komunikasi antara guru dan siswa dalam pembelajaran,

sedangkan manfaat media pembelajaran menurut Sudjana & Rivai (2009) antara lain:

- a. Menumbuhkan motivasi belajar siswa.
- b. Meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran.
- c. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga.
- d. Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain.

3. Modul Multimedia *Mobile Learning*

Modul merupakan salah satu media pembelajaran. Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru. Modul mencakup petunjuk belajar, kompetensi yang dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja atau lembar kerja dan evaluasi (Majid, 2008).

Purwanto, dkk (2007) *dalam* Warsita (2011) mendefinisikan modul sebagai bahan ajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum dan memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri dalam satuan waktu tertentu. Berdasarkan definisi modul menurut beberapa ahli, maka dapat disimpulkan modul merupakan seperangkat materi pelajaran yang disusun secara sistematis berdasarkan kurikulum. Modul dapat digunakan dalam proses pembelajaran mandiri atau terbimbing guna mempermudah siswa mencapai tujuan pembelajaran.

Purwanto, dkk (2007) *dalam* Warsita (2011) menjelaskan bahwa modul dapat digunakan sebagai pendukung dalam pembelajaran karena memiliki beberapa fungsi sebagai berikut:

1. Sebagai pedoman bagi siswa dalam pembelajaran dan sebagai substansi kompetensi yang seharusnya dikuasai oleh siswa.
2. Sebagai pedoman bagi guru dalam pembelajaran dan sebagai substansi kompetensi yang seharusnya diajarkan kepada siswa.
3. Alat evaluasi pencapaian/penguasaan hasil pembelajaran.

Prihantoro (1986) menjelaskan format modul terdiri dari 1.Cover; 2.Pengantar; 3.Tujuan instruksional umum; 4.Tujuan instruksional khusus; 5.Kegiatan belajar yang terdiri dari uraian, contoh, latihan, rangkuman, tes formatif, umpan balik dan tindak lanjut; 6.Kunci jawaban tes formatif dan 7.Referensi.

Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan

Nasional (2008) juga menjelaskan kaidah dan elemen perancangan modul sebagai berikut:

a. Konsistensi

1. Menggunakan bentuk huruf secara konsisten dari halaman ke halaman.
2. Menggunakan jarak spasi konsisten. Jarak antara judul dengan baris pertama atau judul dengan teks utama.
3. Menggunakan tata letak dan penyetakan yang konsisten, baik pola penyetakan maupun batas-batas penyetakan.

b. Format

1. Menggunakan format kolom (tunggal atau *single*) yang proporsional.
2. Menggunakan format kertas (vertical atau horizontal) yang proporsional.
3. Menggunakan tanda-tanda (*icon*) yang mudah ditangkap terutama untuk menekankan pada hal-hal yang dianggap penting atau khusus.

c. Organisasi

1. Menampilkan peta/bagan yang menggambarkan cakupan materi yang akan dibahas.
2. Menyusun isi materi pembelajaran dengan urutan dan susunan yang sistematis.

3. Menyusun dan menempatkan naskah, gambar dan ilustrasi sehingga mudah dimengerti oleh siswa.
 4. Menyusun antar bab, antar unit, antar paragraf yang memudahkan siswa untuk memahaminya.
- d. Daya tarik
1. Bagian sampul depan dengan mengkombinasikan warna, gambar/ilustrasi, bentuk dan ukuran huruf yang serasi.
 2. Bagian isi modul dengan menempatkan rangsangan-rangsangan berupa gambar/ilustrasi, pencetakan huruf tebal, miring, garis atau warna.
 3. Tugas dan latihan yang dikemas sedemikian rupa.
- e. Bentuk dan ukuran huruf
1. Menggunakan bentuk dan ukuran huruf yang mudah dibaca.
 2. Menggunakan perbandingan huruf yang proporsional antara judul, subjudul dan isi naskah.
 3. Menghindari penggunaan huruf kapital untuk seluruh teks karena dapat mempersulit siswa dalam membaca.
- f. Ruang kosong
1. Menggunakan spasi kosong atau ruang tanpa naskah atau gambar untuk menambahkan catatan penting dan memberikan kesempatan jeda pada siswa.
 2. Menggunakan dan menempatkan spasi kosong secara proporsional.

Secara sederhana, multimedia dapat diartikan sebagai penggunaan lebih dari satu media, bisa berupa kombinasi antara teks, grafik, suara, video, dan animasi (Darmawan, 2012).

Mishra (2005) mengelompokkan jenis-jenis multimedia dan penggunaannya sebagai berikut:

1. Suara, digunakan untuk menarik perhatian dan membangun ketertarikan siswa. Terdapat beberapa media suara diantaranya rekaman suara.
2. Musik, digunakan untuk meningkatkan umpan balik, menarik perhatian dan meningkatkan suasana pembelajaran.
3. Grafik dan warna, digunakan untuk meningkatkan kemampuan interpretasi dan transformasi siswa.
4. Animasi, dapat mempersingkat waktu belajar dengan mengilustrasikan perubahan atau posisi suatu benda, menampilkan peristiwa yang jarang atau terjadi secara cepat serta menjelaskan konsep yang abstrak.
5. Video (gambar bergerak), digunakan untuk menunjukkan tindakan dan proses serta mengilustrasikan peristiwa yang tidak dapat dilihat secara langsung dan jelas.
6. *Hypermedia*, yaitu beberapa dokumen multimedia yang saling dihubungkan. *Hypertext*, yaitu kata-kata atau paragraf pada dokumen yang sama atau berbeda yang saling dihubungkan.

Ariani (2010) membagi multimedia menjadi dua kategori, yaitu multimedia linier dan multimedia interaktif. Proses pengembangan program pembelajaran interaktif dapat dilakukan secara sistematis dengan langkah-langkah berikut:

a. Penyusunan Garis Besar Isi Program Media (GBIPM)

GBIPM berisi topik, kompetensi/tujuan pembelajaran, pokok-pokok pembelajaran dan evaluasi.

b. Pembuatan *flowchart* (diagram alur)

Flowchart menunjukkan alur logika dalam penyajian materi pembelajaran. Bagi penulis, *flowchart* berfungsi sebagai pedoman dalam penulisan naskah.

c. Penulisan naskah (*storyboard*)

Naskah multimedia interaktif berisi segala sesuatu yang akan ditampilkan beserta petunjuk penggunaannya. Naskah perlu ditulis secara jelas dan detail sehingga tidak menimbulkan salah penafsiran.

d. Pelaksanaan produksi

Kegiatan produksi dimulai dengan penelaahan naskah, tampilan tema, *flowchart*, navigasi, video, audio dan lain-lainnya oleh tim ahli. Setelah seluruh media pendukung lengkap maka *programmer* dapat melakukan pemrograman selanjutnya.

e. Evaluasi

Evaluasi bertujuan untuk menguji fungsi-fungsi pemrograman dan memastikan bahwa semua fungsi berjalan sesuai dengan yang

dikehendaki. Apabila terdapat kesalahan maka dikembalikan untuk direvisi. Proses ini mungkin dapat terjadi berulang-ulang.

Murni (2008) *dalam* Warsita (2008) menjelaskan bahwa program multimedia interaktif mempunyai sejumlah kelebihan sebagai berikut:

- a. *Fleksibel*. Pemanfaatan program yang bisa digunakan di kelas atau di luar kelas, secara individual atau kelompok, penggunaan waktu yang tidak terikat dan kesempatan untuk memilih isi materi atau variasi serta penempatan untuk mengaksesnya.
- b. *Self-pacing*. Siswa diberikan kecepatan waktu belajar sesuai dengan kemampuan individu masing-masing.
- c. *Content-rich*. Program ini menyediakan informasi yang cukup banyak bahkan berisi materi yang sifatnya pengayaan dan pendalaman yang disiapkan untuk siswa yang memiliki minat khusus.
- d. *Interaktif*. Komunikasi bersifat dua arah, artinya program ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk memberikan respon dan akan di *feedback* oleh *user*.
- e. *Individual*. Program ini dirancang untuk memenuhi minat dan kebutuhan belajar individu siswa.

Darmawan (2012) menjelaskan *mobile learning* adalah salah satu alternatif layanan pembelajaran yang mampu dilaksanakan dimanapun dan kapanpun.

Pengembangan *mobile learning* didasari alasan-alasan antara lain:

- a. Dapat digunakan kapanpun dan dimanapun (dalam jaringan/luar jaringan).
- b. Cakupan luas, dapat menggunakan jaringan seluler komersial (GSM, GPRS atau CDMA) tanpa harus membangun sendiri.
- c. Mampu berintegrasi dengan sistem yang ada seperti *e-learning*, *instant messaging*, dan lain-lainnya.

Mobile learning pada dasarnya ada dalam versi *offline* dan *online*.

Versi *offline* dapat dilakukan dengan melakukan satu kali *install* dan dapat di *update* dengan menghubungkan ke server (Darmawan, 2012).

Pembuatan modul multimedia *mobile learning* menggunakan aplikasi android studio 2.1. Android studio merupakan *official IDE (Integrated Development Environemnet)* resmi untuk pengembangan aplikasi android.

Android Studio menyediakan fasilitas berupa:

- *Gradle* yang fleksibel untuk membangun sistem. *Gradle* merupakan sebuah tools atau alat untuk menyusun suatu *project* berisi *source code* yang telah dibuat.
- Mampu membentuk system operasi android dengan beberapa variasi atau generasi dengan ekstensi *apk*.
- *Built-in* yang mendukung untuk *Google Cloud Platform*, sehingga mudah untuk mengintegrasikan *Google Cloud Messaging* dan *App Engine* dan lain sebagainya (<http://developer.android.com>).

Pada tahap akhir, modul multimedia tersebut nantinya dikemas dalam bentuk software dengan ekstensi *apk* dan disimpan di blog sehingga modul tersebut dapat diakses oleh siapapun, dimanapun dan kapanpun.

4. Sistem Operasi Android

Sistem operasi didefinisikan sebagai sebuah program yang mengatur perangkat keras komputer yang bertindak sebagai penghubung antara para pengguna dengan perangkat keras. Sistem operasi bertugas untuk mengendalikan dan mengkoordinasikan penggunaan perangkat keras dengan berbagai jenis program aplikasi untuk pengguna (*user*). Tujuan penggunaan sistem operasi ialah membuat penggunaan sumber daya komputer menjadi efisien (Silberschatz, 2005).

Sistem operasi android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Perkembangan sistem operasi android sekarang menjadi sangat populer karena bersifat *open source* sehingga menjadikannya sebagai sistem operasi yang banyak diminati oleh banyak pengguna. Adapun beberapa kelebihan dari sistem operasi android menurut Safaat (2011) adalah sebagai berikut:

1. *Complete Platform*. Sistem operasi android menyediakan *tools* yang berguna untuk membangun sebuah aplikasi yang kemudian aplikasi tersebut dapat lebih dikembangkan lagi oleh para *developer*.

2. *Open Source Platform*. Platform android yang bersifat *open source* menjadikan sistem operasi ini mudah dikembangkan oleh para *developer* (pengembang android) karena bersifat terbuka dan gratis.
3. *Free Platform*. *Developer* android dengan bebas dapat mengembangkan, mendistribusikan dan memperdagangkan sistem operasi android tanpa harus membayar *royalti* untuk mendapatkan *license*.

5. Materi Keanekaragaman Hayati

a. Pengertian Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati atau *biodiversity* adalah semua kehidupan di atas bumi ini baik tumbuhan, hewan, jamur dan mikroorganisme, serta berbagai materi genetik yang dikandungnya dan keanekaragaman sistem ekologi dimana mereka hidup (Setyowati, 2014). *World Wildlife Fund dalam* Indrawan (2012) mendefinisikan keanekaragaman makhluk hidup sebagai jutaan tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme, termasuk gen, serta ekosistem pembentuk lingkungan hidup. Keanekaragaman hayati dapat terjadi pada berbagai tingkat kehidupan.

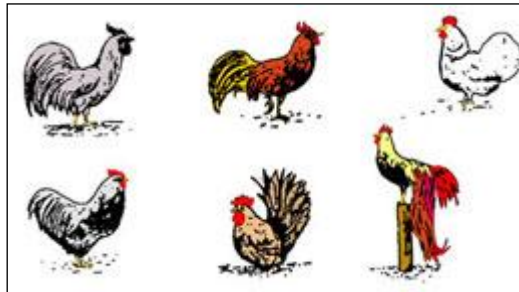
b. Tingkat Keanekaragaman Hayati

1. Keanekaragaman Hayati Tingkat Gen.

Keanekaragaman gen adalah variasi generasi dalam satu spesies, baik di antara populasi-populasi yang terpisah secara geografis, maupun diantara individu-individu dalam suatu populasi (Indrawan,2012). Perkawinan antara dua individu makhluk hidup sejenis merupakan salah

satu penyebabnya. Keturunan dari hasil perkawinan memiliki susunan perangkat gen yang berasal dari kedua induk/orang tuanya. Kombinasi susunan perangkat gen dari dua induk tersebut akan menyebabkan keanekaragaman individu dalam satu spesies berupa varietas yang terjadi secara alami atau secara buatan.

Keanekaragaman yang terjadi secara alami adalah akibat adaptasi atau penyesuaian diri setiap individu dengan lingkungan. Contoh keanekaragaman gen ditunjukkan pada berbagai jenis ayam seperti ayam kampung, ayam hutan, ayam ras, dan ayam lainnya. Jenis ayam tersebut dibedakan berdasarkan sifat, bentuk dan ukuran tubuh, warna bulu dan bentuk pial (jengger).

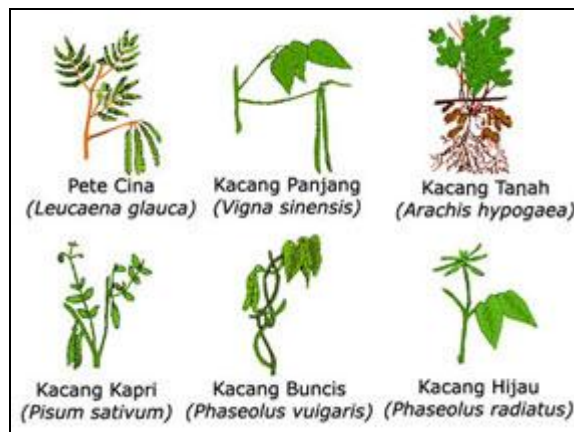


Gambar 3. Keanekaragaman gen pada ayam
(Sumber: www.belajar.kemdikbud.go.id).

2. Keanekaragaman Hayati Tingkat Jenis

Keanekaragaman spesies adalah jumlah dan kelimpahan relatif dari spesies dalam sebuah komunitas biologi (Campbell, 2008). Indrawan (2012) menjelaskan bahwa keanekaragaman jenis adalah semua spesies di bumi, termasuk bakteri dan protista serta spesies dari kingdom bersel banyak (tumbuhan, jamur, hewan, yang bersel banyak atau multiseluler).

Contoh keanekaragaman hayati tingkat jenis terdapat dalam keluarga kacang-kacangan, antara lain; kacang tanah, kacang kapri, kacang hijau dan kacang buncis. Di antara jenis kacang-kacangan tersebut ditemukan ciri-ciri yang berbeda antara ciri satu dengan yang lainnya. Misalnya ukuran tubuh atau batang (ada yang tinggi dan pendek); kebiasaan hidup (tumbuh tegak, ada yang merambat), bentuk buah dan biji, warna biji, jumlah biji, serta rasanya yang berbeda.



Gambar 4. Keanekaragaman jenis pada kacang-kacangan
(Sumber: www.belajar.kemdikbud.go.id).

3. Keanekaragaman Hayati Tingkat Ekosistem

Keanekaragaman ekosistem adalah komunitas biologi yang berbeda serta asosiasinya dengan lingkungan fisik (ekosistem) masing-masing (Indrawan, 2012). Di dalam ekosistem, seluruh makhluk hidup yang terdapat di dalamnya selalu melakukan hubungan timbal balik, baik antar makhluk hidup maupun makhluk hidup dengan lingkungannya atau komponen abiotiknya. Hubungan timbal balik ini menimbulkan keserasian hidup di dalam suatu ekosistem.

Perbedaan letak geografis menyebabkan perbedaan iklim. Perbedaan iklim menyebabkan terjadinya perbedaan suhu, curah hujan, intensitas cahaya matahari, dan lamanya penyinaran. Keadaan ini akan berpengaruh terhadap jenis-jenis flora (tumbuhan) dan fauna (hewan) yang menempati suatu daerah.



(a)

(b)

(c)

Gambar 5. Keanekaragaman ekosistem (a) padang rumput, (b) padang tundra dan (c) gurun pasir (Sumber: www.belajar.kemdikbud.go.id).

c. Keanekaragaman Hayati di Indonesia

Indonesia terkenal sebagai negara yang memiliki banyak kekayaan alam, oleh sebab itu dijuluki *Mega Biodiversity Country*. Hal ini disebabkan karena Indonesia terletak di daerah tropis. Selain itu, di Indonesia juga dapat ditemukan tumbuhan dan hewan yang bersifat endemik, yaitu hanya terdapat di Indonesia dan tidak dijumpai di negara lain.

d. Persebaran Fauna di Indonesia

Indonesia terletak di antara biogeografi Asia (oriental) dan daerah biogeografi Australia (Australian), sehingga fauna di Indonesia mencerminkan posisinya di antara kedua benua tersebut. Garis ini membagi persebaran fauna di Indonesia menjadi bagian barat dan timur. Bagian barat dinamakan wilayah oriental yang meliputi Sumatera, Jawa,

Madura, Bali dan Kalimantan. Contoh wilayah beserta hewan-hewan endemiknya antara lain:

- a. Sumatera: gajah (*Elephas maximus*), orang utan (*Pongo pygmaeus*), tapir (*Tapirus indicus*), harimau (*Panthera tigris*), puyuhbukit Sumatera (*Arborophila sumatrana*), luntur Sumatera (*Apalharpactes mackloti*) dan lainnya (Sukmantoro, 2007).
- b. Jawa: badak bercula satu (*Rhinoceros sondaicus*), banteng (*Bos javanicus*), elang Jawa (*Spizaetus bartelsi*), curik Bali (*Leucopsar rothschildi*) dan lainnya (Sukmantoro, 2007).
- c. Kalimantan: biawak (*Varanus salvator*), bekantan (*Nasalis larvatus*), kukang Kalimantan (*Nycticebus menagensis*), owa Kalimantan (*Hylobates muelleri*) dan lainnya (Susandarini, 2012).

Bagian timur dinamakan wilayah Australian meliputi Papua dan Maluku. Hewan-hewan khas di Maluku dan Papua antara lain: burung cendrawasih kuning kecil (*Paradisaea minor*), burung kasuari (*Casuaris galeatus*), burung kakatua raja (*Probosciger atterimus*), wiwik Maluku (*Cacomantis heinrichi*), elangalap Halmahera (*Accipiter henicogrammus*) dan lainnya (www.zipcodezoo.com).

Persebaran fauna di antara daerah Oriental dan Australian disebut daerah peralihan. Daerah peralihan meliputi Sulawesi dan Nusa Tenggara. Contohnya di Sulawesi terdapat anoa (*Anoa depressicornis*), babi rusa (*Babyrousa babyrussa*), elang sulawesi (*Spizaetus lanceolatus*), tuwur sulawesi (*Eudynamys melanorhyncha*), dan di Nusa

Tenggara terdapat komodo (*Varanus komodoensis*), elang Flores (*Spizaetus floris*), punai Flores (*Treron floris*) dan lainnya (Sukmantoro, 2007).

d. Persebaran Flora di Indonesia

Bioma diartikan sebagai macam komunitas utama yang terdapat di sebuah benua. Di bumi terdapat berbagai macam bioma. Bioma hutan hujan tropis yang memiliki keanekaragaman tinggi adalah daerah Malesiana yang meliputi Indonesia, Brunei, Malaysia, Singapura, Filipina, Papua Nugini dan Timor Leste (Kartawinata, 2010).

Kawasan Malesiana dapat dibagi lagi menjadi provinsi fitogeografi yang lebih kecil, yaitu provinsi (1) Malesiana Barat, yang mencakup Semenanjung Malaya, Pulau Sumatera, Pulau Borneo dan pulau-pulau di Filipina; (2) Malesiana Timur, yang meliputi Pulau Sulawesi, Pulau-pulau di Maluku, dan Pulau Nugini; dan (3) Malesiana Selatan, yang terdiri dari Pulau Jawa dan Madura, Pulau Bali, pulau-pulau di Nusa Tenggara, termasuk Timor Leste.

Secara keseluruhan di propinsi barat lebih banyak memiliki marga tumbuhan berbunga (150) yang endemik daripada di provinsi timur (132), sedangkan di provinsi selatan hanya terdapat 14 marga endemik. Sangat menarik dan sangat penting diketahui untuk pelestarian bahwa dari 132 marga endemik di provinsi timur, 124 terdapat di Nugini. Contoh flora endemik di Indonesia seperti *Rafflesia arnoldi* di Bengkulu, bunga Irian (*Mucuna bennettii*) di Papua dan lainnya (Kartawinata, 2010).

e. Manfaat Keanekaragaman Makhluk Hidup

McNeely dkk (1990) *dalam* Indrawan (2012) mengelompokkan manfaat keanekaragaman hayati berdasarkan nilai manfaat langsung dan nilai manfaat tidak langsung. Nilai manfaat langsung diterapkan untuk menghitung produk yang dipanen, misalnya kayu dan makanan laut. Nilai langsung kemudian dibedakan lagi atas:

1. Nilai kegunaan produktif: artinya nilai produk keanekaragaman makhluk hidup yang diolah secara besar-besaran dan bersifat komersial. Contoh: pabrik susu memerlukan sapi perah untuk sumber bahan baku.
2. Nilai kegunaan konsumtif: artinya nilai produk keanekaragaman makhluk hidup yang langsung dikonsumsi. Contoh: bahan pangan, bahan bangunan, bahan obat-obatan dan sebagainya.

Nilai ekonomi tidak langsung diterapkan pada aspek-aspek keanekaragaman hayati yang memberi manfaat ekonomi tanpa harus memanen atau merusak sumber dayanya. Contohnya jasa ekosistem yang memberikan keindahan alam, pendidikan dan penelitian.

f. Ancaman terhadap Keanekaragaman Hayati

Upaya manusia dalam memanfaatkan keanekaragaman hayati selalu menimbulkan ancaman karena upaya manusia untuk meningkatkan kesejahteraan hidupnya terkadang melakukan hal-hal yang tidak terkendali. Tindakan eksploitasi alam dengan tidak memikirkan akibat

negatifnya menjadi ancaman bagi berbagai jenis hayati yang ada (Riani, 2012).

Di bidang pertanian, manusia seringkali menggunakan insektisida dan pestisida secara berlebihan. Penggunaan insektisida dengan dosis berlebihan akan menyebabkan rusaknya keanekaragaman hayati karena ikut meracuni organisme selain serangga. Selain itu, penebangan hutan secara liar, alih fungsi hutan dan perburuan liar menyebabkan ekosistem hutan terganggu.

g. Upaya Pelestarian Keanekaragaman Hayati

Robinson (1992) *dalam* Indrawan (2012) menjelaskan bahwa usaha untuk mendukung pelestarian berbagai jenis hewan dan tanaman dapat dilaksanakan dengan dua cara, yaitu

- 1) Pelestarian alam secara *in situ*: artinya melakukan perlindungan dan pemeliharaan hewan dan tumbuhan di dalam habitat aslinya. Contoh:
 - a. Pelestarian komodo (*Varanus komodoensis*) di Pulau Komodo.
 - b. Pelestarian badak Jawa (*Rhinoceros sondaicus*) di ujung Kulon.
- 2) Pelestarian alam secara *ex situ* : artinya melakukan perlindungan dan pemeliharaan hewan dan tumbuhan di luar habitat aslinya. Contoh:
 - a. Kebun botani, yaitu kebun yang mengoleksi berbagai jenis tumbuhan yang hidup seperti Kebun Raya Bogor.
 - b. Kebun plasma nutfah, mirip kebun koleksi tetapi tidak hanya mengembangkan plasma nutfah yang unggul, termasuk mencakup bibit tradisional serta kerabat liarnya.

B. KERANGKA BERPIKIR

Kurikulum 2013 menuntut siswa untuk dapat berfikir kritis, kreatif, berkarakter dan mampu menggunakan teknologi dan informasi. Salah satu pemanfaatan teknologi dan informasi dalam pelajaran biologi adalah media pembelajaran berupa modul multimedia. Modul biologi saat ini pada umumnya bersifat menggunakan bahan baku kertas dan monoton sehingga kurang menarik minat belajar siswa. Untuk itu perlu diimplementasikan modul biologi yang konseptual dan kontekstual yang mengintegrasikan etika lingkungan dan teknologi.

Modul multimedia *mobile learning* yang dikemas dalam bentuk *software* dapat dijadikan sebagai salah satu pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi yang berwawasan lingkungan. Modul multimedia *mobile learning* berisi materi yang dilengkapi dengan gambar, video dan audio. Video dan audio dapat memuat cuplikan film tentang fenomena/masalah di lingkungan sehingga dapat meningkatkan pemikiran abstrak siswa. Selain itu, siswa tidak perlu lagi membawa buku untuk mempelajarinya, karena sudah terinstal dalam *smartphone*-nya.

Salah satu materi pelajaran biologi yang penjabarannya sangat sedikit dalam buku teks adalah materi keanekaragaman hayati. Diharapkan dengan dikembangkannya modul multimedia materi tingkat keanekaragaman hayati dapat mengembangkan cara belajar mandiri siswa, mempermudah siswa untuk mengakses dimanapun dan kapanpun sesuai kebutuhan dan salah satu penggunaan produk ramah lingkungan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengembangkan modul multimedia *mobile learning* materi tingkat keanekaragaman hayati sebagai modul mandiri untuk siswa SMA Negeri 21 Jakarta kelas X yang kemudian diuji kelayakannya oleh para ahli serta diuji cobakan kepada siswa.

B. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini terdiri atas siswa SMA Negeri 21 Jakarta kelas X MIA semester genap tahun ajaran 2016/2017.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

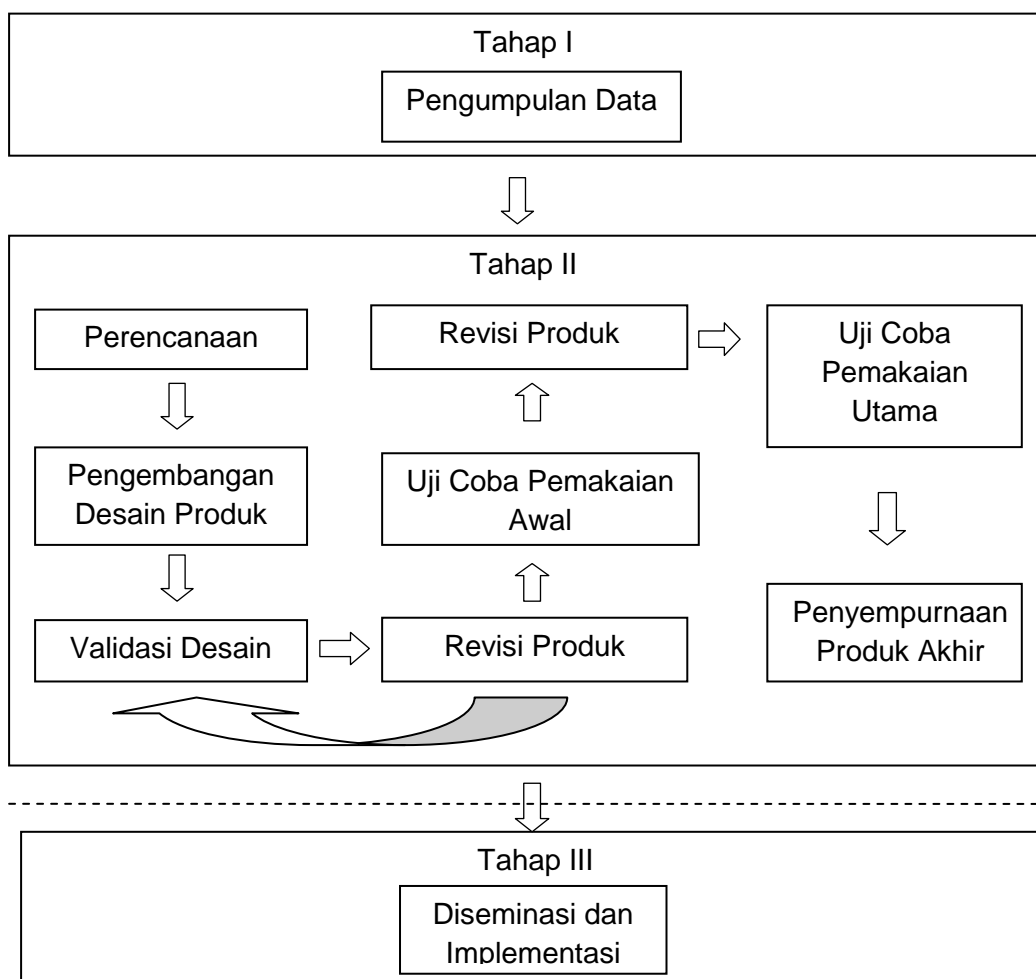
Penelitian dilakukan pada bulan September 2015 sampai Juni 2016. Perencanaan dan uji validasi ahli dilakukan di Universitas Negeri Jakarta bulan September 2015 sampai April 2016. Uji coba pemakaian guru biologi dan siswa dilakukan di SMA Negeri 21 Jakarta bulan Mei sampai Juni 2016.

D. Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*), yaitu metode yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan (Borg dan Gall, 1983).

E. Desain Penelitian

Langkah-langkah proses penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut:



Gambar 6. Desain Penelitian Modifikasi dari Borg & Gall (1983).

F. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dan pengembangan mengacu pada prosedur penelitian yang dikemukakan oleh Borg dan Gall (1983). Prosedur pengembangan modul ini dapat dijelaskan pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Prosedur Pengembangan Modul Multimedia

| No. | Tahap | Tujuan | Kegiatan | Perangkat |
|-----|---------------------------|---|--|---|
| 1. | Pengumpul-an data | -Mengidentifikasi kebutuhan mengenai pengembangan modul multimedia | -Melakukan studi literature dan tinjauan pustaka | -Buku, jurnal |
| 2. | Perencana-an | -Menghasilkan rancangan modul multimedia | -Menganalisis materi pembelajaran. -Membuat rancangan modul multimedia | -KI & KD -Buku/jurnal biologi -Komputer & <i>software</i> pendukung |
| 3. | Pengemba-ngan draf produk | -Menghasilkan produk yang siap diuji | -Menggunakan berbagai <i>software</i> yang mendukung pembuatan produk -Studi literasi berbagai sumber tentang materi. | -Buku/jurnal biologi Komputer & <i>software</i> pendukung |
| 4. | Validasi desain | -Memperoleh penilaian, kritik, & saran dari para ahli sebagai acuan untuk revisi modul selanjutnya. | -Menganalisis hasil penilaian dari ahli materi & media. | -Kuesioner penilaian ahli materi & ahli media -Komputer & <i>software</i> pendukung pembuatan modul. |
| 5. | Revisi desain | -Mendapatkan penilaian & saran dari para ahli untuk revisi produk | -Melakukan revisi desain berdasarkan masukan para ahli | -Komputer & <i>software</i> pendukung pembuatan modul |

| No. | Tahap | Tujuan | Kegiatan | Perangkat |
|-----|----------------------------|---|---|---|
| 7. | Uji coba pemakaian awal | -Mengetahui pendapat, penilaian & saran dari siswa untuk revisi modul selanjutnya | -Menganalisis hasil evaluasi siswa. | -Kuesioner penilaian siswa -Komputer & <i>software</i> pendukung pembuatan modul. |
| 8. | Revisi produk | -Mendapatkan penilaian, & saran dari siswa untuk revisi modul selanjutnya. | -Melakukan penyempurnaan (revisi) modul | -Komputer & <i>software</i> pendukung pembuatan modul multimedia. |
| 9. | Uji coba pemakaian utama | -Mengetahui pendapat, penilaian & saran dari siswa untuk revisi modul selanjutnya | -Menganalisis hasil evaluasi siswa | -Kuesioner penilaian siswa. -Komputer & <i>software</i> pendukung pembuatan modul. |
| 10. | Penyempurnaan produk akhir | -Mendapatkan, penilaian, & saran dari siswa untuk revisi modul. | -Melakukan penyempurnaan (revisi) modul | -Komputer & <i>software</i> pendukung pembuatan modul multimedia. |

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan beberapa kegiatan

Yang terinci dalam Tabel 2, yaitu:

Tabel 2. Teknik Pengumpulan Data

| No | Tahapan | Teknik |
|----|---------------------------------|---------------------|
| 1. | Penelitian dan pengumpulan data | Studi literatur |
| 2. | Uji kelayakan media | Pengisian Kuesioner |
| 3. | Uji kelayakan materi | Pengisian Kuesioner |
| 4. | Uji kelayakan bahasa | Pengisian Kuesioner |
| 5. | Uji coba pemakaian awal | Pengisian Kuesioner |
| 6. | Uji coba pemakaian utama | Pengisian Kuesioner |

H. Instrumen Penelitian

Penelitian dan pengembangan ini menggunakan instrumen tes dan instrumen non tes. Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara studi literatur melalui beberapa jurnal. Tahap berikutnya adalah validasi oleh ahli materi, ahli bahasa dan ahli media. Validasi ahli bertujuan untuk mendapatkan komentar dan saran terhadap media yang telah dibuat. Kisi-kisi angket uji kelayakan oleh ahli materi diadaptasi dari BSNP (2013) yang terinci dalam Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Kisi-kisi Kuesioner Uji Kelayakan oleh Ahli Materi.

| No | Aspek | Indikator | Butir Penilaian | Jumlah Butir |
|-------|---------------------|--|------------------------|--------------|
| 1. | Kelayakan Isi | Relevansi konsep dengan kurikulum | 1, 2, 3 | 3 |
| | | Keakuratan materi | 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | 7 |
| | | Ketaatan pada Hukum dan Perundang-undangan | 11, 12, 13, 14, 15, 16 | 6 |
| | | Kemutakhiran materi | 17, 18, 19, 20 | 4 |
| 2. | Kelayakan Penyajian | Teknik penyajian | 1, 2 | 2 |
| | | Pendukung penyajian | 3 | 1 |
| | | Penyajian pembelajaran | 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | 7 |
| | | Kelengkapan penyajian | 11, 12, 13 | 3 |
| Total | | | 33 | 33 |

Kisi-kisi angket uji kelayakan oleh ahli bahasa diadaptasi dari BSNP (2013) yang terinci dalam Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Kisi-kisi Kuesioner Uji Kelayakan oleh Ahli Bahasa.

| No. | Indikator | Butir Penilaian | Jumlah Butir |
|-------|--|-----------------|--------------|
| 1. | Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik | 1, 2 | 2 |
| 2. | Keterbacaan | 3, 4, 5 | 3 |
| 3. | Kelugasan | 6, 7, 8, 9 | 4 |
| 4. | Koherensi dan keruntutan alur pikir | 10, 11 | 2 |
| h. | Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia | 12, 13 | 2 |
| i. | Penggunaan istilah dan simbol | 14, 15, 16 | 3 |
| Total | | 16 | 16 |

Kisi-kisi angket uji kelayakan oleh ahli media diadaptasi dari Crozat (1999) yang terinci dalam Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Kisi Kuesioner Uji Kelayakan oleh Ahli Media.

| No | Aspek | Indikator | Butir Penilaian | Jumlah Butir |
|-------|--------------------------|---|-----------------|--------------|
| 1. | <i>Technical quality</i> | Portabilitas | 1 | 4 |
| | | Instalasi | 2 | |
| | | Kelancaran pengoperasian | 3 | |
| | | Dokumentasi | 4 | |
| 2. | <i>Usability</i> | Konsistensi | 5 | 1 |
| 3. | Elemen media visual | Teks | 6 | 3 |
| | | Keselarasn warna teks & <i>background</i> | 7 | |
| | | Ilustrasi (gambar, video atau animasi) | 8 | |
| 4. | Elemen media audio | Narasi | 9 | 3 |
| | | <i>Sound effect</i> | 10 | |
| | | <i>Background</i> | 11 | |
| 5. | Interaktivitas | Interaktivitas | 12 | 1 |
| Total | | | 12 | 12 |

Desain produk yang telah disempurnakan di uji pemakaian awal kepada siswa dan guru biologi. Uji pemakaian awal dilakukan kepada 6 siswa dan 2 guru biologi. Selama uji coba diadakan pengamatan, penggunaan modul dan penyebaran kuesioner. Hasil penilaian uji pemakaian awal oleh siswa dan guru biologi digunakan untuk merevisi modul. Selanjutnya dilakukan uji pemakaian utama yang dilakukan pada 33 siswa. Adapun kisi-kisi kuesioner uji pemakaian awal dan utama terinci dalam Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Kisi-kisi Kuesioner Uji Coba Pemakaian Awal dan Utama

| No | Aspek | Indikator | Butir | Jumlah |
|--------------|-----------|--|---------------|--------|
| 1 | Isi | Keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari | 1, 2 | 2 |
| | | Materi Pencemaran Lingkungan | 4, 5, 6, 7, 8 | 5 |
| 2 | Bahasa | Penggunaan tata bahasa | 1, 2 | 2 |
| 3 | Penyajian | Kemudahan pemahaman | 1, 2, 3 | 3 |
| | | Penggunaan LKS multimedia | 4, 5, 6 | 3 |
| 4 | Grafik | Minat terhadap LKS multimedia | 1, 2, 3, 4 | 4 |
| Total | | | | 20 |

Tahap selanjutnya adalah uji pemakaian utama modul multimedia sebagai media pembelajaran pada materi keanekaragaman hayati melalui *pre test* dan *post test*. Soal *pre test* dan *post test* mengacu pada kompetensi dasar dan indikator yang harus dicapai siswa pada materi keanekaragaman hayati. Adapun kisi-kisi *pre test* dan *post test* terinci dalam Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Kisi-kisi *Pre test* dan *Post test*

| Kompetensi Dasar | Indikator | Butir Soal | Tingkat Berpikir | |
|--|--|--|------------------|----|
| Mengelompokkan berbagai jenis makhluk hidup pada tingkat gen, jenis dan ekosistem dari berbagai objek dan atau menggunakan gambar | Siswa mampu mengelompokkan berbagai tingkat keanekaragaman hayati | 7,8,21,19 | C4 | |
| | | 30 | C5 | |
| Mendeskripsikan keanekaragaman hayati Indonesia, dan usaha pelestarian serta pemanfaatan sumber daya alam | Siswa mampu mengetahui persebaran fauna dan flora endemik di Indonesia | 1,18,14 | C2 | |
| | | 2,22 | C3 | |
| | Siswa mampu memahami manfaat keanekaragaman hayati Indonesia | 6,12, | C1 | |
| | | Siswa mampu mengidentifikasi upaya pelestarian keanekaragaman hayati Indonesia | 4,11,15 | C2 |
| | | | 10,16,20,9 | C3 |
| | | | 26,13,17,24,28 | C4 |
| Mencari data ancaman kelestarian berbagai keanekaragaman hewan dan tumbuhan khas Indonesia dan menyusun hasilnya dalam bentuk laporan. | Siswa mampu menganalisis permasalahan keanekaragaman hayati Indonesia | 3,5,23 | C3 | |
| | | 27,29, 25 | C4 | |

I. Teknik Analisis Data

Data hasil analisis kebutuhan yang diperoleh dari siswa dan hasil wawancara dengan guru biologi menjadi acuan dasar untuk mengetahui tingkat kebutuhan adanya media pembelajaran berupa modul multimedia *mobile learning* materi keanekaragaman hayati. Data yang diperoleh dari hasil uji materi, bahasa dan media dapat dianalisis secara deskriptif

kuantitatif dalam bentuk persentase. Persentase data diperoleh berdasarkan perhitungan yang mengacu pada konversi penilaian skala BSNP yang terinci pada Tabel 8 berikut:

Tabel 8. Konversi Penilaian Skala BSNP

| Kriteria | Skor |
|--------------------|-------------|
| Sangat baik | 9-10 |
| Baik | 6-8 |
| Kurang baik | 3-5 |
| Sangat kurang baik | 1-2 |

Skor kualitas interpretasi modul multimedia diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rumus: } \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100 \%$$

Kualitas modul dapat ditentukan dengan menggunakan kriteria kualitas interpretasi skor yang terinci dalam Tabel 9 berikut:

Tabel 9. Kriteria Kualitas Interpretasi Skor

| Kriteria | Rentang skor(%) |
|-------------------|------------------------|
| Sangat Baik | 81-100 |
| Baik | 61-80 |
| Cukup | 41-61 |
| Tidak Baik | 21-40 |
| Sangat Tidak Baik | 0 - 20 |

(Sumber: Riduwan, 2012)

BAB IV

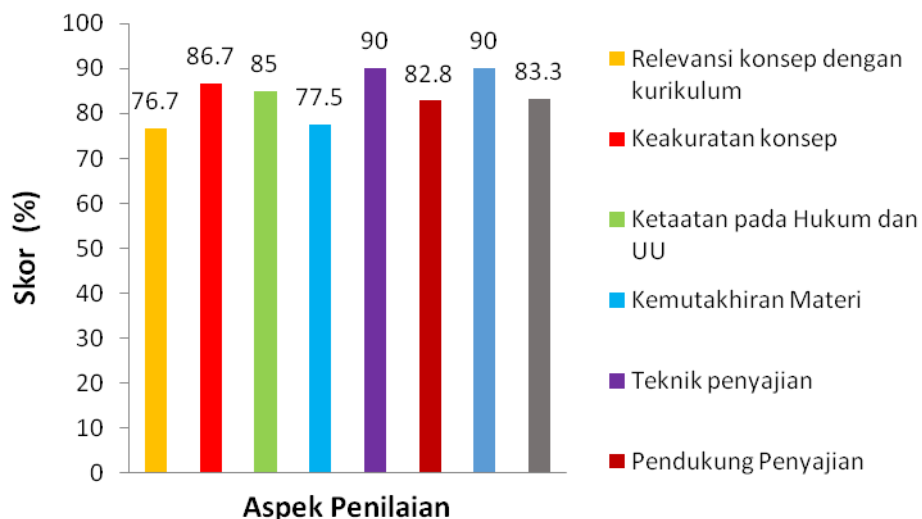
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil uji kelayakan modul multimedia *mobile learning* materi keanekaragaman hayati berupa penilaian oleh para ahli yang terdiri dari satu orang ahli materi, satu orang ahli bahasa dan dua orang ahli media. Penilaian dari setiap ahli dapat dideskripsikan sebagai berikut:

1. Ahli Materi

Ahli materi yang melakukan pengujian merupakan dosen Program Studi Pendidikan Biologi FMIPA UNJ (Lampiran 3, Halaman 74). Instrumen uji kelayakan materi dapat dilihat pada Lampiran 1, Halaman 63. Hasil akhir uji kelayakan oleh ahli materi dapat dilihat pada Gambar 7:



Gambar 7. Rata-rata Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji kelayakan oleh ahli materi (Lampiran 2, Halaman 67), secara keseluruhan aspek penilaian mendapatkan skor rata-rata 84% dengan interpretasi sangat baik. Hasil tersebut dapat dideskripsikan lebih rinci sebagai berikut:

a. Aspek kelayakan isi memperoleh skor sebesar 81,475% dengan indikator sebagai berikut:

1. Relevansi konsep dengan kurikulum yang terdiri atas kelengkapan, keluasan dan kedalaman materi sesuai dengan tujuan pembelajaran, KI 3 dan KD memperoleh skor 76,7%.
2. Keakuratan materi/konsep yang terdiri atas keakuratan konsep, definisi, gambar, simbol dan data yang tidak menimbulkan banyak tafsir serta sesuai dengan fakta memperoleh skor 86,7%.
3. Ketaatan pada hukum dan perundang-undangan terdiri atas kaidah pengutipan dan materi/isi, bahasa, gambar/ilustrasi yang terdapat di dalam buku tidak menimbulkan masalah suku, agama, ras antar golongan memperoleh skor 85%.
4. Kemutakhiran materi terdiri atas kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu, menggunakan contoh kasus yang ada di Indonesia dan menambah wawasan siswa memperoleh skor 77,5%

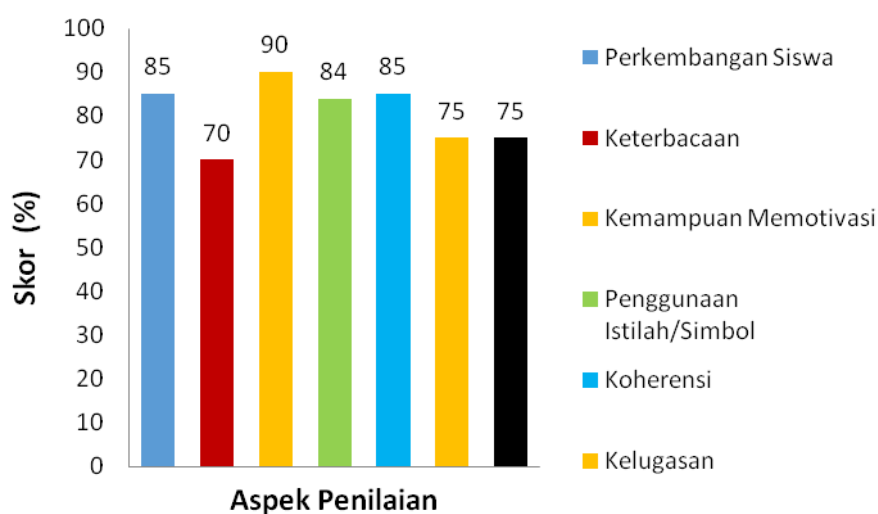
b. Aspek penyajian memperoleh skor sebesar 86,525% dengan indikator sebagai berikut:

1. Teknik penyajian terdiri atas konsistensi, keruntutan sistematika sajian memiliki pendahuluan, isi & penutup memperoleh skor 90%.

2. Pendukung penyajian terdiri atas *advance organizer* (penjelasan singkat sebelum memulai bab baru), contoh dan latihan soal serta jawaban di setiap sub bab memperoleh skor 82,8%.
3. Penyajian pembelajaran menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran memperoleh skor 90%.
4. Kelengkapan penyajian terdiri atas bagian pendahuluan memuat cara penggunaan, tujuan dan sasaran, daftar isi dan daftar pustaka yang dapat dipertanggungjawabkan memperoleh skor 83,3%.

2. Ahli Bahasa

Ahli bahasa yang melakukan pengujian merupakan dosen Program Studi Pendidikan Biologi FMIPA UNJ (Lampiran 6, Halaman 81). Instrumen uji kelayakan bahasa dapat dilihat pada Lampiran 4, Halaman 75. Hasil akhir uji kelayakan bahasa oleh ahli bahasa dapat dilihat pada Gambar 8:



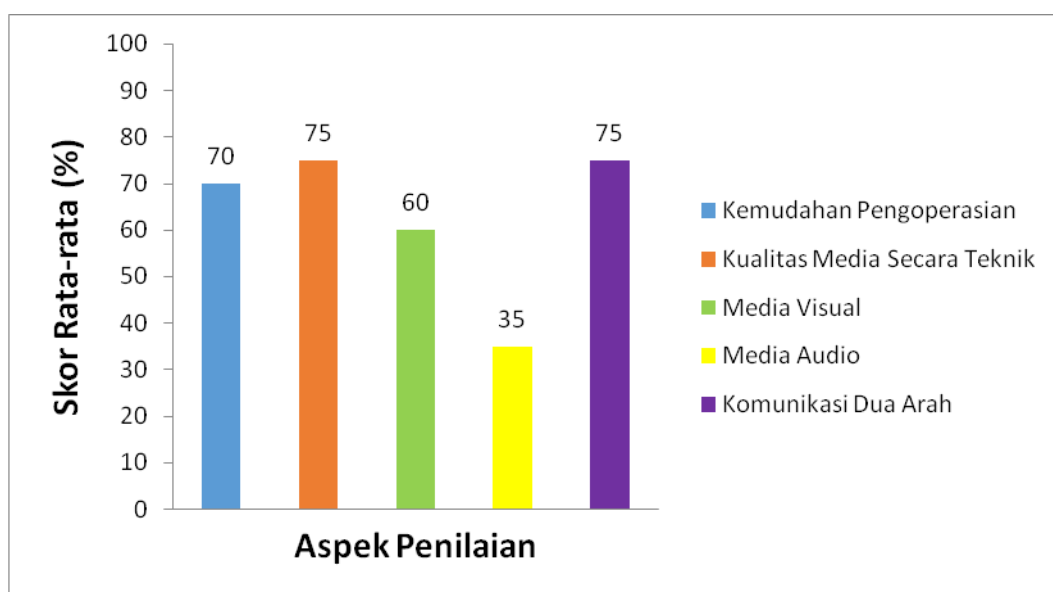
Gambar 8. Rata-rata Hasil Uji Kelayakan Ahli Bahasa

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji kelayakan oleh ahli bahasa (Lampiran 5, Halaman 78), secara keseluruhan aspek penilaian mendapatkan skor rata-rata 80,57% dengan interpretasi baik. Hasil tersebut dapat dideskripsikan lebih rinci sebagai berikut:

- a. Komponen kesesuaian dengan perkembangan peserta didik memperoleh skor 85% dengan indikator penilaian kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik dan tingkat perkembangan sosial emosional peserta didik.
- b. Komponen keterbacaan memperoleh skor 70% dengan indikator keterpahaman peserta didik terhadap materi dalam modul.
- c. Komponen kemampuan memotivasi memperoleh skor 90% dengan indikator kemampuan mendorong peserta didik untuk berpikir kritis.
- d. Komponen penggunaan istilah dan simbol/lambang memperoleh skor 84% dengan indikator konsistensi penggunaan istilah dan ketepatan penulisan nama ilmiah/asing.
- e. Komponen koherensi dan keruntutan alur pikir memperoleh skor 85% dengan indikator keterkaitan antar subbab/kalimat/alinea dan keutuhan makna dalam subbab/alinea.
- f. Komponen kelugasan memperoleh skor 75% dengan indikator ketepatan struktur kalimat.
- g. Komponen kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar memperoleh skor 75% dengan indikator penilaian ketepatan tata bahasa dan ejaan.

3. Ahli media

Ahli media yang melakukan pengujian berjumlah dua orang yaitu dosen di Jurusan Teknologi Pendidikan FIP UNJ dengan bidang keahlian teknologi pembelajaran dan seorang *creative director* di instansi *Kotak Design* (Lampiran 9, Halaman 88). Instrumen uji kelayakan materi dapat dilihat pada Lampiran 7, Halaman 82. Hasil akhir uji kelayakan media oleh kedua ahli media dapat dilihat pada Gambar 9:



Gambar 9. Rata-rata Hasil Uji Kelayakan Ahli Media

Data yang diperoleh dari hasil uji kelayakan oleh ahli media (Lampiran 8, Halaman 84) secara keseluruhan aspek penilaian mendapatkan skor rata-rata 63% dengan interpretasi baik. Hasil tersebut dapat dideskripsikan lebih rinci sebagai berikut:

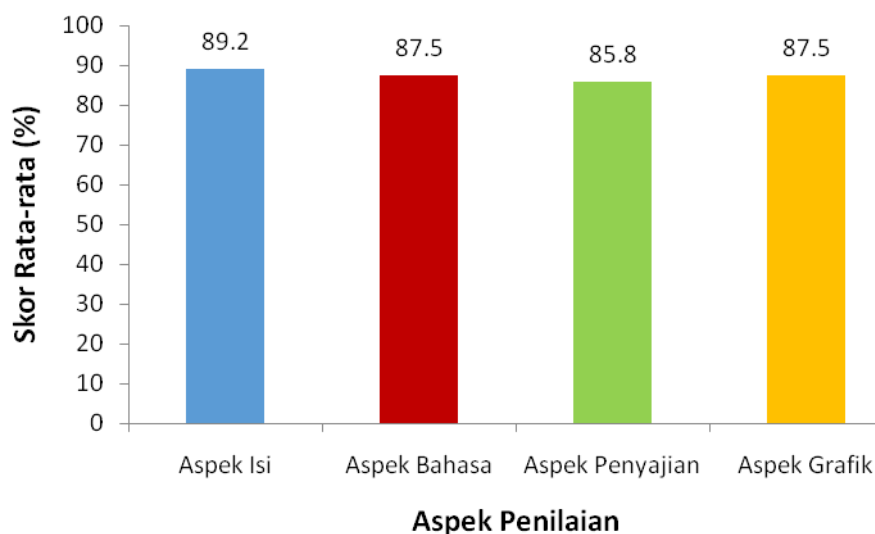
- a. *Usability*, memperoleh skor 70% dengan penilaian meliputi konsistensi posisi, bentuk dan fungsi navigasi.

- b. *Technical quality*, memperoleh skor 75% dengan penilaian meliputi portabilitas di semua tipe sistem operasi android, instalasi langsung berjalan tanpa menginstal aplikasi lain, kelancaran pengoperasian saat dijalankan serta dokumentasi memuat petunjuk penggunaan yang jelas dan berguna.
- c. Elemen media visual memperoleh skor 60% dengan penilaian meliputi ukuran dan jenis teks, keselarasan warna teks dengan *background* serta ukuran dan letak ilustrasi (gambar, video animasi) yang digunakan.
- d. Elemen media audio memperoleh skor 35% dengan penilaian meliputi narasi dengan intonasi suara jelas, *sound effect* dan *background* tepat dan tidak mengganggu konsentrasi.
- e. Interaktivitas memperoleh skor 75% dengan penilaian meliputi interaktivitas program dapat dikontrol pengguna.

b. Uji Pemakaian Produk

1) Uji Pemakaian Guru

Uji pemakaian produk oleh guru dilakukan kepada dua orang guru mata pelajaran biologi di SMA Negeri 21 Jakarta. Hasil uji coba penggunaan oleh kedua guru biologi dapat dilihat pada Gambar 10:



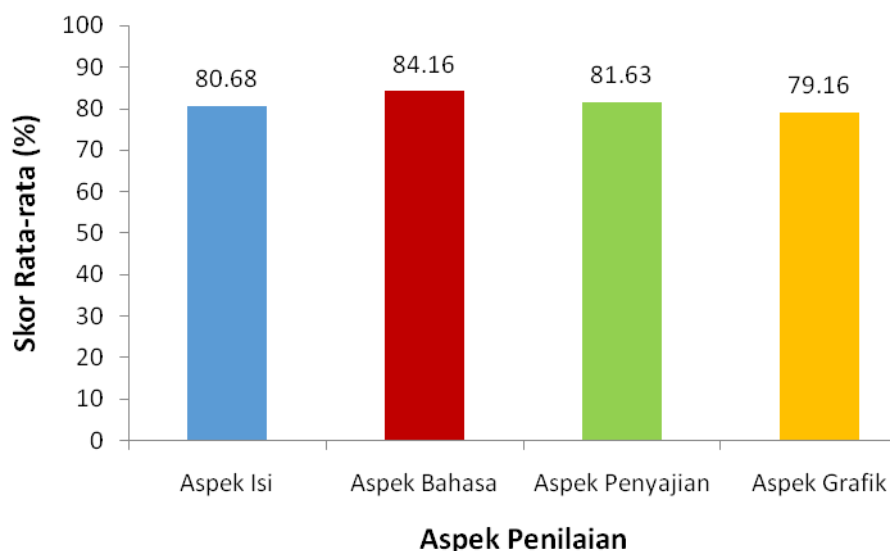
Gambar 10. Rata-rata Hasil Uji Pemakaian Guru Biologi

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil uji coba penggunaan oleh guru biologi (Lampiran 11, Halaman 92), hasil uji coba penggunaan oleh guru biologi secara umum aspek penilaian mendapatkan skor rata-rata sebesar 87,50% dengan interpretasi sangat baik. Hasil tersebut dapat dideskripsikan sebagai berikut:

- a. Aspek isi, memperoleh skor 89,2% dengan penilaian yang meliputi kesesuaian isi modul dengan kehidupan sehari-hari dan kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
- b. Aspek bahasa memperoleh skor 87,5% dengan penilaian yang meliputi penggunaan tata bahasa yang sesuai dengan kaidah baku
- c. Aspek penyajian memperoleh skor 85,8% dengan penilaian yang meliputi aspek kemudahan pemahaman dan penggunaan modul
- d. Aspek grafik memperoleh skor 87,5% dengan penilaian yang meliputi minat terhadap modul multimedia.

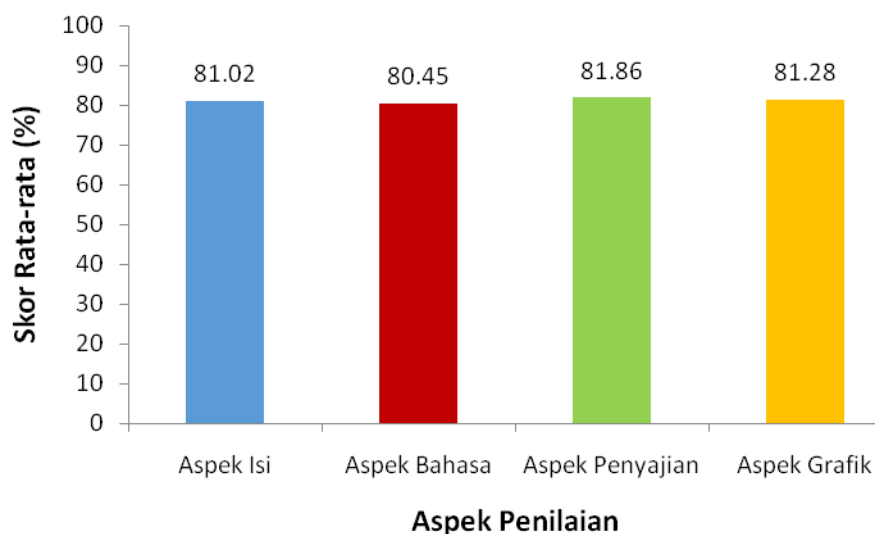
2) Uji Pemakaian Siswa

Uji pemakaian produk kepada siswa dilakukan dalam dua tahapan, yaitu uji pemakaian awal dan uji pemakaian utama. Jumlah responden pada uji pemakaian awal sebanyak 6 siswa, sementara jumlah responden pada uji pemakaian utama sebanyak 33 siswa. Hasil uji pemakaian awal siswa dapat dilihat pada Gambar 11:



Gambar 11. Rata-rata Hasil Uji Pemakaian Awal Siswa

Saran dan komentar dari hasil uji pemakaian awal siswa dan guru biologi digunakan untuk merevisi produk. Tahap selanjutnya adalah uji pemakaian utama siswa. Hasil uji pemakaian utama siswa dapat dilihat pada Gambar 12:



Gambar 12. Rata-rata Hasil Uji Pemakaian Utama Siswa

Berdasarkan hasil uji pemakaian siswa, secara keseluruhan aspek penilaian diperoleh skor rata-rata 81,41% untuk uji pemakaian awal siswa (Lampiran 13, Halaman 98) dengan interpretasi sangat baik dan 81,15% uji coba pemakaian utama siswa (Lampiran 14, Halaman 99) dengan interpretasi sangat baik.

Hasil uji coba pemakaian awal siswa dapat dideskripsikan sebagai berikut:

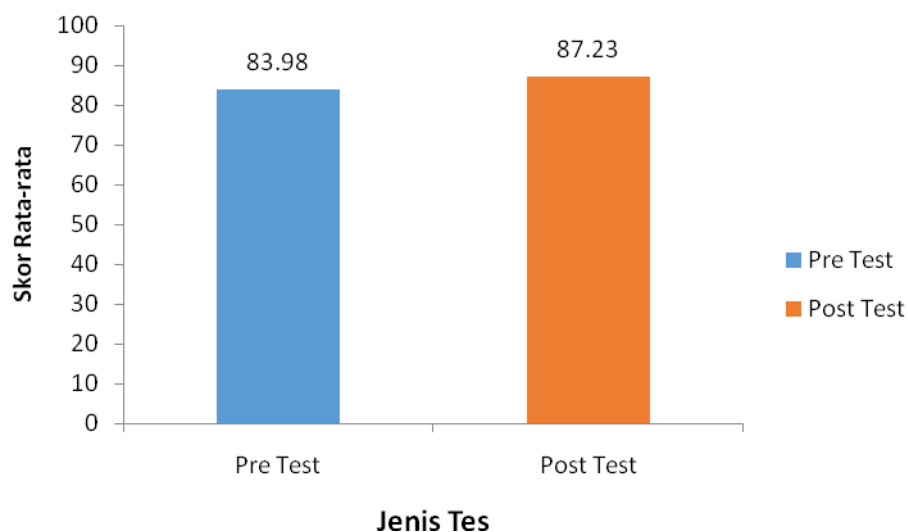
- a. Aspek isi, memperoleh skor 80,68% dengan penilaian yang meliputi kesesuaian isi modul dengan kehidupan sehari-hari dan kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran.
- b. Aspek bahasa memperoleh skor 84,16% dengan penilaian yang meliputi penggunaan tata bahasa yang sesuai dengan kaidah baku.
- c. Aspek penyajian memperoleh skor 81,63% dengan penilaian yang meliputi aspek kemudahan pemahaman dan penggunaan modul.

d. Aspek grafik memperoleh skor 79,16% dengan penilaian yang meliputi minat terhadap modul multimedia.

Hasil uji coba pemakaian utama siswa dapat dideskripsikan sebagai berikut:

- a. Aspek isi, memperoleh skor 81,02% dengan penilaian yang meliputi kesesuaian isi modul dengan kehidupan sehari-hari dan kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran.
- b. Aspek bahasa memperoleh skor 80,45% dengan penilaian yang meliputi penggunaan tata bahasa yang sesuai dengan kaidah baku.
- c. Aspek penyajian memperoleh skor 81,86% dengan penilaian yang meliputi aspek kemudahan pemahaman dan penggunaan modul.
- d. Aspek grafik memperoleh skor 81,28% dengan penilaian yang meliputi minat terhadap modul multimedia.

Uji pemakain utama siswa dilakukan *pre test* dan *post test*. Pada saat *pre test*, dari 33 siswa yang dijadikan responden uji pemakaian utama diperoleh skor terendah 63,3 dan skor tertinggi 100 dengan skor rata-rata 83,98, sedangkan pada saat *post test* diperoleh skor terendah 70 dan skor tertinggi 93,3 dengan skor rata-rata 87,24. Skor hasil uji pemakaian utama siswa saat *pre test* dan *post test* dapat dilihat pada Lampiran 15, halaman 100. Perbandingan rata-rata skor *pre test* dan *post test* dapat dilihat pada Gambar 13:



Gambar 13. Skor Rata-rata Hasil Belajar *Pre test* & *Post test*.

Skor yang diperoleh melalui *pre test* & *post test* kemudian di uji normalitas dan homogenitasnya sebagai uji prasyarat analisis statistik. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji Kormogorof Smirnov dengan taraf signifikan 0,05. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan SPSS 16.0, diperoleh nilai signifikansi $< \alpha$ yaitu $0,001 < 0,05$ yang berarti tolak H_0 yaitu data berdistribusi tidak normal.

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji Levenne pada taraf signifikan 0.05. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan SPSS 16.0 diperoleh nilai signifikansi $< \alpha$ yaitu $0,00 < 0,05$ yang berarti terima H_0 , yaitu skor hasil *pre test* dan *post test* memiliki varians data yang tidak homogen.

Berdasarkan dasar perhitungan uji normalitas dan homogenitas diketahui bahwa data yang diperoleh berdistribusi tidak normal dan varians data tidak homogen. Berdasarkan data tersebut maka dilakukan

uji hipotesis statistik non parametrik dengan menggunakan uji Wilcoxon. Uji Wilcoxon dilakukan pada taraf signifikansi 0,05. Berdasarkan perhitungan menggunakan SPSS 16.0. memperoleh nilai signifikansi $> \alpha$ yaitu $0,30 > 0,05$ yang berarti terima H_0 , yaitu tidak terdapat perbedaan nilai *pre test* dan *post test* setelah menggunakan modul multimedia *mobile learning* materi keanekaragaman hayati.

B. Pembahasan

Hasil penelitian dan pengumpulan data menurut *International Data Corporation* (IDC) tahun 2015 menyatakan bahwa sistem operasi *smartphone* android memiliki persentase jumlah *market share* tertinggi dibandingkan dengan sistem operasi lain. *Smartphone* dengan sistem operasi android dapat digunakan oleh siswa sebagai media pembelajaran.

Media pembelajaran membantu siswa dalam memahami materi biologi. Hal ini sejalan dengan pendapat Musfiqon (2012) yang menyatakan bahwa media pembelajaran didefinisikan sebagai alat bantu berupa fisik maupun non fisik yang sengaja digunakan sebagai perantara antara guru dan siswa dalam memahami materi. Salah satu contoh media pembelajaran non fisik adalah aplikasi berupa modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android.

Modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android memanfaatkan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi bagi dunia pendidikan untuk meningkatkan aktivitas pembelajaran yang mampu diakses kapan saja dan di mana saja. Hal ini sesuai dengan

pendapat Darmawan (2012) bahwa salah satu keunggulan media berbasis *mobile learning* adalah sebagai salah satu alternatif layanan pembelajaran yang mampu dilaksanakan dimanapun dan kapanpun.

Hasil uji kelayakan oleh ahli materi, ahli bahasa dan ahli media memperoleh rata-rata penilaian keseluruhan indikator sebesar 84%, 80,57% dan 63% dengan interpretasi sangat baik, baik dan baik. Hasil uji kelayakan oleh ahli media memperoleh skor yang rendah pada aspek media audio. Hal ini terjadi karena modul tidak dilengkapi dengan *sound effect*. Setelah dilakukan revisi produk, ahli media satu menolak untuk melakukan penilaian ulang.

Ahli media satu memberikan komentar bahwa produk sudah dapat diuji coba kepada siswa. Hasil revisi produk oleh ahli media satu dapat dilihat pada Lampiran 21, Halaman 118. Selanjutnya produk akan diuji pemakaian kepada guru biologi dan siswa. Hasil uji pemakaian awal dan utama siswa memperoleh persentase rata-rata untuk seluruh indikator sebesar 81,41% dan 81,15% dengan interpretasi sangat baik.

Format modul multimedia interaktif yang digunakan dalam modul telah sesuai dengan format proposal modul *e-learning* yang dikemukakan dalam www.gemini.utb.edu. Format modul *e-learning* tersebut berupa pembagian sub-materi dalam beberapa kegiatan belajar (*lesson*). Setiap kegiatan belajar (*lesson*) terdiri atas pendahuluan (*overview*), penyampaian materi melalui penggunaan berbagai jenis media (*multimedia presentation*), penugasan (*assignment*), pertanyaan diskusi

(*discussion question*) dan penilaian (*assessment*). Hal ini sesuai dengan penilaian ahli materi pada indikator teknik penyajian yang memperoleh skor rata-rata 90% dengan interpretasi sangat baik. Saran ahli materi terkait dengan format modul, pada kurikulum 2013 sudah tidak lagi digunakan tujuan instruksional sehingga diganti menjadi indikator dan tujuan pembelajaran.

Kaidah dan elemen perancangan modul multimedia berdasarkan Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional (2008) sebagian besar telah sesuai. Aspek konsistensi bentuk huruf telah sesuai. *Aligment* teks pada setiap paragraf belum menggunakan jarak spasi yang konsisten karena itu merupakan kelemahan dari bahasa pemrograman java yang digunakan pada android studio.

Aspek format menggunakan format kolom proporsional dengan ukuran layar pada *smartphone*, penekanan hal-hal yang dianggap penting diberikan penebalan (*bold*). Aspek organisasi dan daya tarik pada modul multimedia sudah sesuai. Aspek bentuk dan ukuran huruf belum menggunakan perbandingan yang proporsional antara judul dan isi naskah. Hal ini disebabkan kelemahan dari bahasa pemrograman java yang digunakan pada android studio. Aspek ruang kosong tidak digunakan dalam modul multimedia karena modul tidak dilengkapi dengan fungsi edit teks untuk menambahkan catatan. Setiap sub materi dilengkapi

dengan *button* tujuan dan rangkuman sehingga memudahkan siswa untuk memahami materi yang diuraikan.

Langkah-langkah pengembangan modul multimedia interaktif jika disesuaikan dengan pendapat Ariani (2010) telah sepenuhnya dilakukan. Diawali dengan penyusunan GBIPM berisi kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran yang ditampilkan pada menu pendahuluan modul. Pembuatan *flowchart* dan *storyboard* dibuat setelah melakukan studi literatur tentang materi yang akan diuraikan, pembuatan dan pencarian soal, jawaban serta berbagai jenis media pendukung lainnya. Pelaksanaan produksi dilakukan dengan penilaian modul oleh ahli yang meliputi ahli materi, bahasa dan ahli media. Tahap terakhir adalah evaluasi berdasarkan saran dan komentar para ahli untuk dilakukan revisi modul.

Berdasarkan jenis multimedia yang dikemukakan oleh Mishra (2005), terdapat beberapa jenis multimedia yang dimuat dalam modul multimedia yaitu grafik dan warna, video yang dilengkapi dengan musik dan suara dan *hyperlink*. Hasil penilaian ahli media pada aspek media visual memperoleh skor 60% dengan interpretasi baik. Hasil penilaian uji pemakaian guru biologi pada aspek grafik memperoleh skor 87,50% dengan interpretasi sangat baik. Saran dari guru biologi terkait aspek grafik adalah mengganti warna *background* pada menu utama dengan berbagai macam warna. Musik dan suara hanya terdapat pada video yang

memuat materi tentang tingkat keanekaragaman hayati. *Hyperlink* dihubungkan ke video yang telah di unggah ke www.youtube.com.

Kelebihan yang telah disediakan dalam modul multimedia sebagai multimedia interaktif jika disesuaikan dengan pendapat Murni (2008) adalah fleksibel, interaktif dan individual. Fleksibel berarti modul dapat digunakan di kelas atau di luar kelas secara individu atau kelompok. Interaktif berarti modul memberikan kesempatan kepada siswa untuk memberikan respon. Hal ini dapat terjadi karena modul multimedia dilengkapi dengan kegiatan diskusi kelompok yang dapat di *share* kepada guru atau grup kelas melalui email, whatsapp, BBM atau Line. Individual berarti dirancang untuk memenuhi minat dan kebutuhan belajar individu siswa dalam materi keanekaragaman hayati.

Kelebihan modul multimedia interaktif lainnya adalah *self-pacing* dan *content-rich*. *Self-pacing* dan *content-rich* belum dapat disediakan dalam modul ini. *Self-pacing* belum dapat dibuat karena keterbatasan waktu dalam mengembangkan modul sehingga modul yang dihasilkan saat ini belum memiliki fasilitas batasan waktu dalam mengerjakan soal. *Content-rich* belum dibuat karena modul ini dikembangkan hanya untuk membantu proses pembelajaran biologi di kelas X materi keanekaragaman hayati, belum sampai tahap pengayaan.

Hasil uji pemakaian awal dan utama siswa menunjukkan penurunan skor pada aspek bahasa. Aspek bahasa saat pemakaian awal siswa bernilai 84,16% sedangkan pada pemakaian utama siswa bernilai 80,45%.

Hal ini terjadi karena menurut siswa yang termasuk dalam uji pemakai utama, materi yang diuraikan dalam modul terlalu padat, sebaiknya lebih ringkas, lengkap dan langsung ke poin-poin penting serta menggunakan referensi dari buku paket kelas X. Komentar dan saran dari siswa yang termasuk dalam uji pemakai utama dapat dilihat pada Lampiran 12, Halaman 96.

Saran yang diberikan oleh siswa yang termasuk dalam uji pemakaian utama bertentangan dengan hasil uji pemakaian oleh guru biologi. Hasil uji pemakaian oleh guru biologi memberikan skor total rata-rata 87,50% untuk aspek bahasa. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada masalah dalam penggunaan bahasa yang disajikan dalam modul. Hasil uji pemakaian oleh guru biologi dapat dilihat pada Lampiran 11, Halaman 92.

Hasil uji pemakaian oleh guru biologi memperoleh persentase rata-rata untuk seluruh indikator sebesar 87,50% dengan interpretasi sangat baik. Guru biologi sebagai pengguna ahli memberikan komentar dan saran berupa variasi warna yang digunakan sebaiknya tidak hanya hijau, tambahkan aktifitas siswa sesuai dengan prinsip kurikulum 2013.

Revisi yang dilakukan terhadap komentar dan saran dari guru biologi adalah mengganti *background* utama dengan berbagai macam pemandangan alam yang memiliki beraneka warna serta menambahkan kegiatan diskusi kelompok yang dapat di *share* kepada guru atau grup kelas melalui email, whatsapp, BBM atau Line. Hasil revisi terhadap uji

pemakaian oleh guru biologi dapat dilihat pada Lampiran 22, Halaman 123.

Pada uji coba pemakaian utama siswa juga dilakukan *pre test* dan *post test*. *Pre test* dan *post test* bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan modul multimedia *mobile learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi keanekaragaman hayati. Pengaruh ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan rata-rata skor hasil belajar sebelum dan setelah menggunakan modul multimedia *mobile learning* sebesar 3,26. Namun, nilai tertinggi siswa saat *pre test* 100 dan *post test* 93,3 menunjukkan adanya kebingungan siswa dalam memahami materi yang diuraikan dalam modul sehingga berdampak pada kesalahan jawaban *post test* siswa.

Hasil perhitungan uji normalitas dengan uji Kormogorof Smirnov dan homogenitas dengan uji Levenne menunjukkan bahwa data yang diperoleh berdistribusi tidak normal dan varians data tidak homogen. Berdasarkan data tersebut maka dilakukan uji hipotesis statistik non parametrik dengan menggunakan uji Wilcoxon. Hasil uji Wilcoxon menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai *pre test* dan *post test* setelah menggunakan modul multimedia *mobile learning* materi keanekaragaman hayati. Hal ini terjadi karena uji coba pemakaian modul multimedia *mobile learning* materi keanekaragaman hayati dilakukan kepada siswa yang telah mempelajari materi keanekaragaman hayati. Oleh karena itu, penggunaan modul multimedia *mobile learning* materi

keanekaragaman hayati belum dapat dijadikan sebagai satu-satunya faktor peningkatan nilai *pre test* dan *post test* siswa.

Total kualitas interpretasi skor kelayakan modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android materi keanekaragaman hayati memperoleh skor 79,60 dengan interpretasi baik. Sebagian besar indikator yang digunakan untuk pengembangan modul multimedia *mobile learning* telah terpenuhi. Modul multimedia ini dapat digunakan oleh guru biologi maupun siswa khususnya siswa kelas X MIA SMA. Penggunaan modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android meningkatkan hasil belajar siswa pada materi keanekaragaman hayati.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android materi keanekaragaman hayati telah berhasil dikembangkan dan mendapatkan nilai dengan interpretasi baik. Penggunaan modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android meningkatkan hasil belajar siswa pada materi keanekaragaman hayati.

B. Implikasi

Modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android materi keanekaragaman hayati telah dapat digunakan oleh guru maupun siswa SMA sebagai media pembelajaran dan sumber belajar pelengkap. Penggunaan modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android materi keanekaragaman hayati meningkatkan hasil belajar siswa pada materi keanekaragaman hayati. Modul multimedia *mobile learning* materi keanekaragaman hayati dapat digunakan ketika di dalam atau di luar kelas. Format modul yang digunakan dalam modul ini dapat direkomendasikan sebagai format modul multimedia interaktif yang akan dibakukan oleh BSNP di masa mendatang.

C. Saran

Dalam penelitian dan pengembangan ini terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan saran dan masukan, antara lain:

1. Bagi peneliti lain:
 - a. Software yang digunakan untuk menciptakan modul multimedia *mobile learning* dapat bervariasi sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan. Contohnya *eclips*, MIT App Inventor dan lainnya.
 - b. Materi dan soal yang digunakan dalam modul dapat dimodifikasi dengan cara menggunakan *database* (sistem pengolahan basis data) sehingga modul memiliki kemampuan menyeleksi data secara cepat, mudah, dapat digunakan secara bersama-sama, kontrol data terpusat, dan sebagainya.
 - c. Aplikasi ini dapat dikembangkan dengan berbasis sistem operasi telepon pintar lain selain android misalnya *Iphone*, *Windows*, *Black Berry* dan sebagainya.
 - d. Uji coba kelayakan/validasi terhadap media yang telah dibuat dapat melibatkan banyak para ahli dan tim editor khusus untuk mengecek tampilan dan isi materi.
 - f. Tidak hanya modul, tetapi juga dapat dikembangkan sumber atau media pembelajaran lain yang berbasis sistem operasi android.
 - g. Aplikasi ini dapat dikembangkan tidak hanya sebatas materi keanekaragaman hayati saja, tetapi semua materi biologi SMA.

h. Modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android materi keanekaragaman hayati ini juga dapat digunakan untuk mengukur efektivitas ataupun pengaruh penggunaannya terhadap hasil belajar, motivasi siswa ataupun minat siswa.

2. Bagi guru biologi dan sekolah:

- a. Aplikasi modul multimedia *mobile learning* materi keanekaragaman hayati ini berbasis sistem operasi android sehingga hanya dapat digunakan oleh guru yang sudah memiliki telepon pintar dengan sistem operasi android.
- b. Bagi guru yang mengajar di desa 3 T, aplikasi modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android materi keanekaragaman hayati ini belum dapat digunakan. Sebaiknya pihak sekolah melakukan kerjasama dengan pihak Kemendikbud dan Kemenristek sebagai usaha nyata pemenuhan infrastruktur yang mendukung penerapan TIK dalam bidang pendidikan.
- c. Sebaiknya guru senantiasa meningkatkan kualitasnya dalam memanfaatkan dan menerapkan TIK dalam pembelajaran di sekolah.

3. Bagi siswa

Aplikasi modul multimedia *mobile learning* materi keanekaragaman hayati ini berbasis sistem operasi android sehingga hanya dapat digunakan oleh siswa yang sudah memiliki telepon pintar dengan sistem operasi android.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. *Casuarium galeatus* (www.zipcodezoo.com diakses 14 Januari 2016).
- Anonim. 2014. *Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Biologi (Buku Siswa) Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. bsnp-indonesia.org diakses pada tanggal 18 Desember 2015 Pukul 08.12 WIB.
- Ariani, N dan Haryanto. 2010. *Pembelajaran Multimedia di Sekolah. Panduan Pembelajaran Inspiratif, Konstruktif dan Prospektif*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakaraya.
- Arsyad, A. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Borg dan Gall. 1983. *Educational Research Fourth Edition*. USA: Longman.
- Campbell, N& Reece, A. 2008. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 1*. Terjemahan oleh R.Lestari. Jakarta: Erlangga.
- Chuzaimah, Mabrurroh, Fereshti Nurdiana Dihan. 2010. *Smartphone: Antara Kebutuhan dan E-Lifestyle*. Seminar Nasional Informatika 2010 (semnasIF 2010) UPN "Veteran" Yogyakarta, 22 Mei 2010
- Crozat,S, Olivier, Trigano,P. 1999. *A Method for Evaluating Multimedia Learning Software*. Florence, France. <http://edutic.archives-ouvertes.fr/edutic-00000399>.
- Darmawan, D. 2012. *Teknologi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta. <https://teguhsasmitosdp1.files.wordpress.com>.
- EDTC. n.d. Educational Telecommunications Projects. E-Learning Project Part 2: Module Description and Outline. (http://gemini.utb.edu/rcorbeil/6325/Projectsnew/sample_project_part_2.pdf. diakses 29 Juni 2016).

- IDC. 2015. Smartphone OS Market Share, 2015 Q2. (<http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share>. diakses 18 Juni 2016).
- Indrawan, M, Primack, R.B dan Supriatna, J. 2012. *Biologi Konservasi*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor.
- Kartawinata, K. 2010. *Dua Abad Mengungkap Kekayaan Flora dan Ekosistem Indonesia*. Bogor: LIPI-Sarwono Prawirohardjo Memorial Lecture X.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. n.d. Keanekaragaman Hayati. www.belajar.kemdikbud.go.id diakses 16 Desember 2015).
- Majid, A. 2008. *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Mishra, S dan Ramesh C. 2005. *Interactive multimedia in Education and Training*. London: Idea group Publishing.
- Munadi, Y. 2010. *Media Pembelajaran Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Musfiqon. 2012. *Pengembangan Media & Sumber Pembelajaran*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakaraya.
- Prihantoro. 1986. *Buku Materi Pokok Terpadu IPA*. Jakarta: Depdikbud Universitas Terbuka.
- Riani, E. 2012. *Perubahan Iklim dan Biota Akuatik (Dampak pada Bioakumulasi Bahan Berbahaya dan Beracun & Reproduksi)*. Bogor: IPB Press.
- Riduwan. 2012. *Cara Mudah Menggunakan dan Memaknai PATH ANALYSIS*. Bandung: Alfabeta.
- Sadiman, A.S. 2009. *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Safaat, Nazruddin. 2011. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika

- Setyowati, L.D, Sunarko, Rudatin, Sedyawati, R.M.S. 2014. *Pendidikan Lingkungan Hidup*. Semarang: PUSBANG MKU/MKDK Universitas Negeri Semarang.
- Silberschatz, A., Peter Galvin, dan Grag Gagne. 2005. *Operating Systems Concepts. Seventh Edition*. United States of Amerika. John Wiley & Sons.
- Sudjana, N. dan Rivai, A. 2009. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhartini. 2009. *Peran Konservasi Keanekaragaman Hayati dalam Menunjang Pembangunan yang Berkelanjutan*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta. 16 Mei 2009.
- Sukmadinata, N. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sukmantoro W., M. Irham, W. Novarino, F. Hasudungan, N. Kemp & M. Muchtar. 2007. *Daftar Burung Indonesia no. 2*. Bogor: Indonesian Ornithologists' Union.
- Susandarini, R, Purnomo, Sancayaningsih.P.R, Astuti P.I, Sari. R, Irawati, Yudha, S.D, Eprilurahman, R. 2012. *Flora dan Fauna Kalimantan: Dokumentasi Hasil Tim Peneliti Ekspedisi Khatulistiwa*. Yogyakarta: Fakultas Biologi UGM.
- Warsita, B. 2011. *Pendidikan Jarak Jauh*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Warsita, B. 2008. *Teknologi Pembelajaran: Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Lampiran 1. Angket Uji Coba Modul Multimedia oleh Ahli Materi

Nama Lengkap :

Profesi :

Instansi :

Bapak/ Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket uji kelayakan ahli materi. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang “Modul Multimedia *Mobile Learning* Berbasis Sistem Operasi Android pada Materi Keanekaragaman Hayati Indonesia bagi Siswa SMA Kelas X”. Aspek penilaian materi diadaptasi dari BSNP. Penilaian, saran dan komentar dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediannya untuk mengisi angket, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk pengisian.

Mohon berikan skor pada salah satu kolom di setiap pernyataan di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu dengan kriteria:

- Skor 9-10 : Sangat baik
- Skor 6-8 : Baik
- Skor 3-5 : Kurang baik
- Skor 1-2 : Sangat tidak baik

B. Komponen Media

1. Aspek Kelayakan Isi

| Indikator | Butir Penilaian | Skor |
|--|---|------|
| Relevansi konsep dengan kurikulum | 1.Kelengkapan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran . | |
| | 2.Keluasan materi mencerminkan jabaran substansi materi yang terkandung dalam KI 3 & KD | |
| | 3.Kedalaman materi mulai dari pengenalan konsep sampai dengan interaksi antarkonsep sesuai dengan KI 3 & KD | |
| Keakuratan materi/konsep | 4.Keakuratan konsep& definisi tidak menimbulkan banyak tafsir | |
| | 5.Keakuratan teori/konsep sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang biologi | |
| | 6.Keakuratan data & fakta materi sesuai dengan kenyataan. | |
| | 7. Keakuratan data & fakta materiefektif untuk meningkatkan pemahaman siswa | |
| | 8.Keakuratan gambar, diagram &ilustrasi. | |
| | 9.Keakuratan notasi, simbol & ikon | |
| | 10.Keakuratan ketepatan penulisan nama ilmiah | |
| Ketaatan pada Hukum dan Perundang-undangan | 11.Bagian-bagian yang bukan karya penulis dikutip menggunakan kaidah pengutipan sesuai ketentuan keilmuan. | |
| | 12.Materi/isi, bahasa, gambar/ilustrasi yang terdapat di dalam buku tidak menimbulkan masalah suku, agama, ras antargolongan. | |
| | 13.Materi/isi, bahasa, dalam modul tidak mengandung pornografi | |
| | 14.Gambar/ilustrasi dalam modul tidak mengandung pornografi. | |
| | 15.Materi/isi &bahasa dalam modul tidak mengungkapkan sesuatu yangmendiskriminasi | |
| Ketaatan pada Hukum dan Perundang-undangan | 16.Gambar dalam modul tidak mengungkapkan sesuatu yang mendiskriminasi | |

| | | |
|---------------------|--|--|
| Kemutakhiran Materi | 17.Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu | |
| | 18.Gambar, diagram & ilustrasi aktual | |
| | 19.Menggunakan contoh kasus di Indonesia | |
| | 20. Uraian, contoh, gambar & latihan yang disajikan dapat membuka wawasan siswa untuk mengenal keanekaragaman hayati Indonesia | |

2. Aspek kelayakan penyajian

| Indikator | Butir Penilaian | Skor |
|------------------------|---|------|
| Teknik penyajian | 1.Konsistensi sistematika sajian memiliki pendahuluan, isi & penutup | |
| | 2.Keruntutan penyajian (Penyajian konsep dari yang mudah ke yang sukar) | |
| Pendukung Penyajian | 3.Kesesuaian & ketepatan ilustrasi serta materi | |
| | 4.Terdapat <i>advance organizer</i> (Penjelasan singkat sebelum memulai bab baru) | |
| | 5.Contoh-contoh soal latihan pada setiap bab disertai jawaban | |
| | 6.Peta konsep pada setiap awal bab dan rangkuman pada setiap akhir bab. | |
| | 7.Soal latihan pada akhir bab. | |
| | 8.Teks, tabel, gambar & lampiran disertai rujukan/sumber acuan | |
| | 9.Ketepatan penomoran & penamaan tabel/gambar serta lampiran | |
| Penyajian Pembelajaran | 10.Penyajian materi menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran | |
| Kelengkapan Penyajian | 11.Bagian pendahuluan memuat cara penggunaan, tujuan dan sasaran. | |
| | 12.Daftar isi memuat judul bab dan subbab. | |
| | 13.Daftar pustaka berasal dari sumber yang dapat dipertanggungjawabkan | |

C. Komentar dan Saran

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Jakarta, 20...

Ahli Materi

(.....)

NIP.

Lampiran 2. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi

I. Penilaian Pertama

Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi

I. Penilaian Pertama

Komentar dan saran:

1. Lengkapi modul dengan petunjuk menjalankan modul
2. Lengkapi modul dengan spesifikasi (deskripsi, tujuan, dll)
3. Tinjau kembali kompetensi dasar yang digunakan dalam kurikulum 2013
4. Uraian materi dibuat dalam beberapa kegiatan
5. Masih banyak kesalahan ketik dalam naskah
6. Beberapa konsep yang diuraikan dalam materi masih keliru
7. Dalam setiap kegiatan dilengkapi dengan pengantar dan tujuan
8. Cek kembali soal latihan beserta pembahasannya

Jakarta 01 Maret 2016

Ahli Materi



(Eka Putri Azrai, S.Pd, M.Si)

NIP.19700206 199803 2 001

II. Penilaian Kedua

II. Penilaian Kedua

Komentar untuk video berdasarkan materi sebagai berikut:

a. Keanekaragaman hayati

- Materi yang disajikan kurang lengkap, lebih banyak tentang keanekaragaman fauna, keanekaragaman flora kurang dibahas

b. Tingkat keanekaragaman

- Pada tingkat keanekaragaman jenis masih keliru contohnya karena contoh masih tentang keanekaragaman tingkat gen

c. Manfaat dan permasalahan keanekaragaman hayati

- Video kurang berurutan
- Untuk bagian permasalahan baru diangkat tentang kebakaran dan penyelundupan hewan langka
- penyebab kepunahan belum jelas kaitannya dengan kepunahan keanekaragaman hayati

d. Upaya penyelamatan keanekaragaman hayati

- Baru sebatas propaganda, belum ada bagian pengantar, tujuan, rangkuman dan evaluasi.

Saran:

1. Lengkapi juga bahasan tentang flora
2. Lengkapi setiap video dengan teks untuk memperjelas informasi
3. Judul setiap kegiatan disesuaikan dengan storyboard

III. Penilaian Ketiga

III. Penilaian Ketiga

Komentar dan saran

1. Usahakan semua gambar yang ditampilkan bisa diperbesar
2. Space antar gambar diperkecil
3. Tambahkan kata-kata/gambar ketika nilai latihan dan tes formatif siswa mencapai standar atau kurang dari standar
4. Tambahkan button share di diskusi kelompok
5. Latihan tidak usah dilengkapi dengan button share
6. Button kembali di hasil tes formatif jangan kembali ke soal tapi ke submenu tes formatif
7. Penulisan daftar pustaka sesuaikan dengan standar yang resmi digunakan

Jakarta 09 Mei 2016

Ahli Materi



(Eka Putri Azrai, S.Pd, M.Si)

NIP.19700206 199803 2 001

IV. Penilaian Akhir

ANGKET UJI KELAYAKAN AHLI MATERI

Nama Lengkap : Eka Putri Azrai, M-Si

Profesi : Dosen

Instansi : UNJ

Bapak/ Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket uji kelayakan ahli materi. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Pengembangan Modul Multimedia *Mobile Learning* Dengan Android Studio Pada Materi Keanekaragaman Hayati Indonesia Bagi Siswa SMA Kelas X". Aspek penilaian materi diadaptasi dari BSNP. Penilaian, saran dan komentar dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediannya untuk mengisi angket, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk pengisian.

Mohon berikan skor pada salah satu kolom di setiap pernyataan di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu dengan kriteria:

- Skor 9-10 : Sangat baik
- Skor 6-8 : Baik
- Skor 3-5 : Kurang baik
- Skor 1-2 : Sangat tidak baik

B. Komponen Media

1. Aspek Kelayakan Isi

| Indikator | Butir Penilaian | Skor |
|--|--|------|
| Relevansi konsep dengan kurikulum | 1. Kelengkapan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran . | 9 |
| | 2. Keluasan materi mencerminkan jабaran substansi materi yang terkandung dalam KI 3 & KD | 7. |
| | 3. Kedalaman materi mulai dari pengenalan konsep sampai dengan interaksi antarkonsep sesuai dengan KI 3 & KD | 7. |
| Keakuratan materi/konsep | 4. Keakuratan konsep & definisi tidak menimbulkan banyak tafsir | 8 |
| | 5. Keakuratan teori/konsep sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang biologi | 8 |
| | 6. Keakuratan data & fakta materi sesuai dengan kenyataan. | 9 |
| | 7. Keakuratan data & fakta materi efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa | 9 |
| Keakuratan materi/konsep | 8. Keakuratan gambar, diagram & ilustrasi. | 9 |
| | 9. Keakuratan notasi, simbol & ikon | 9 |
| | 10. Keakuratan ketepatan penulisan nama ilmiah | |
| Ketaatan pada Hukum dan Perundang-undangan | 11. Bagian-bagian yang bukan karya penulis dikutip menggunakan kaidah pengutipan sesuai ketentuan keilmuan. | 9 |
| | 12. Materi/isi, bahasa, gambar/ilustrasi yang terdapat di dalam buku tidak menimbulkan masalah suku, agama, ras antargolongan. | 8 |
| | 13. Materi/isi, bahasa, dalam modul tidak mengandung pornografi | 9 |
| | 14. Gambar/ilustrasi dalam modul tidak mengandung pornografi. | 9 |
| | 15. Materi/isi & bahasa dalam modul tidak mengungkapkan sesuatu yang mendiskriminasi | 8 |

| | | |
|--|--|---|
| Ketaatan pada Hukum dan Perundang-undangan | 16. Gambar dalam modul tidak mengungkapkan sesuatu yang mendiskriminasi | 8 |
| Kemutakhiran Materi | 17. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu | 7 |
| | 18. Gambar, diagram & ilustrasi aktual | 8 |
| | 19. Menggunakan contoh kasus di Indonesia | 8 |
| | 20. Uraian, contoh, gambar & latihan yang disajikan dapat membuka wawasan siswa untuk mengenal keanekaragaman hayati Indonesia | 8 |

2. Aspek kelayakan penyajian

| Indikator | Butir Penilaian | Skor |
|------------------------|--|------|
| Teknik penyajian | 1. Konsistensi sistematika sajian memiliki pendahuluan, isi & penutup | 9 |
| | 2. Keruntutan penyajian (Penyajian konsep dari yang mudah ke yang sukar) | 9 |
| Pendukung Penyajian | 3. Kesesuaian & ketepatan ilustrasi serta materi | 8 |
| | 4. Terdapat <i>advance organizer</i> (Penjelasan singkat sebelum memulai bab baru) | 9 |
| | 5. Contoh-contoh soal latihan pada setiap bab disertai jawaban | 9 |
| | 6. Peta konsep pada setiap awal bab dan rangkuman pada setiap akhir bab. | 8 |
| | 7. Soal latihan pada akhir bab. | 8 |
| | 8. Teks, tabel, gambar & lampiran disertai rujukan/sumber acuan | 8 |
| | 9. Ketepatan penomoran & penamaan tabel/gambar serta lampiran | 8 |
| Penyajian Pembelajaran | 10. Penyajian materi menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran | 9 |

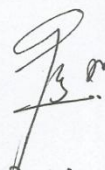
| | | |
|-----------------------|---|---|
| Kelengkapan Penyajian | 11. Bagian pendahuluan memuat cara penggunaan, tujuan dan sasaran. | 8 |
| | 12. Daftar isi memuat judul bab dan subbab. | 9 |
| | 13. Daftar pustaka berasal dari sumber yang dapat dipertanggungjawabkan | 8 |

C. Komentar dan Saran

Produk sudah memenuhi syarat dan digunakan sebagai salah satu sumber belajar bagi siswa

Jakarta, 13 Mei 2016

Ahli Materi



(Eka Putri Azrai)

NIP. 197002061998032001

Lampiran 3. Biodata Ahli Materi

BIODATA AHLI

Nama : Eka Putri Azrafi, M.Si

NIP : 19700 206 199803 2 001

Profesi : Dosen

Bidang Keahlian : Ekologi

Riwayat Pendidikan : S1 Pendidikan Biologi UNJ
S2 Ekologi UNAND

Lampiran 4. Angket Uji Coba Modul Multimedia oleh Ahli Bahasa

Nama Lengkap :

Profesi :

Instansi :

Bapak/ Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket uji kelayakan ahli bahasa. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang “Modul Multimedia *Mobile Learning* Berbasis Sistem Operasi Android pada Materi Keanekaragaman Hayati Indonesia bagi Siswa SMA Kelas X”. Aspek penilaian bahasa diadaptasi dari BSNP. Penilaian, saran dan komentar dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediannya untuk mengisi angket, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk pengisian.

Mohon berikan skor pada salah satu kolom di setiap pernyataan di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu dengan kriteria:

- Skor 9-10 : Sangat baik
- Skor 6-8 : Baik
- Skor 3-5 : Kurang baik
- Skor 1-2 : Sangat tidak baik

B. Komponen Kebahasaan

| No | Indikator | Pernyataan | Skor |
|----|--|---|------|
| 1. | Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik | Bahasa pada modul disajikan sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik | |
| | | Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan tingkat perkembangan sosial emosional | |

| | | | |
|----|---|--|--|
| 2. | Keterbacaan | Modul disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami dan tidak menimbulkan multitafsir | |
| 3. | Kemampuan memotivasi | Penyajian materi bersifat mendorong peserta didik untuk senantiasa berpikir kritis mengenai uraian, latihan, dan contoh yang diberikan | |
| 4. | Penggunaan istilah dan simbol/lambang | Istilah yang digunakan dalam modul sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia | |
| | | Istilah yang digunakan dalam modul sesuai dengan istilah teknis ilmu pengetahuan yang disepakati. | |
| | | Penggunaan istilah menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas dalam modul sudah konsisten. | |
| | | Penggunaan simbol/lambang yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas, atau sejenisnya dalam modul sudah konsisten. | |
| | | Penulisan nama ilmiah/asing dalam modul benar/tepat | |
| 5. | Koherensi dan keruntutan alur pikir | Penyampaian materi antarsubbab, dan antarkalimat dalam satu alinea yang berdekatan mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi | |
| | | Materi yang disajikan dalam satu bab mencerminkan kesatuan tema. | |
| 6. | Kelugasan | Kalimat yang dipakai dalam modul mewakili isi pesan yang disampaikan | |
| | | Kalimat yang dipakai dalam modul mengikuti tata kalimat yang benar dalam Bahasa Indonesia | |
| 7. | Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia | Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan materi, mengacu pada kaidah tata bahasa Indonesia yang baik dan benar. | |
| | | Ejaan yang digunakan dalam modul mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan | |

C. Komentor dan Saran

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Jakarta, 20...

Ahli Bahasa

(.....)

NIP.

Lampiran 5. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Ahli Bahasa

ANGKET UJI KELAYAKAN AHLI BAHASA

Nama Lengkap : Yulilina Retno D M.Biomed
Profesi : Dosen
Instansi : UNJ

Bapak/ Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket uji kelayakan ahli bahasa. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Pengembangan Modul Multimedia *Mobile Learning* Dengan Android Studio Pada Materi Keanekaragaman Hayati Indonesia Bagi Siswa SMA Kelas X". Aspek penilaian bahasa diadaptasi dari BSNP. Penilaian, saran dan komentar dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediannya untuk mengisi angket, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk pengisian.

Mohon berikan skor pada salah satu kolom di setiap pernyataan di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu dengan kriteria:

- Skor 9-10 : Sangat baik
- Skor 6-8 : Baik
- Skor 3-5 : Kurang baik
- Skor 1-2 : Sangat tidak baik

B. Komponen Kebahasaan

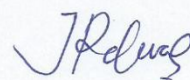
| No | Pernyataan | Skor |
|-----|--|------|
| 1. | Bahasa pada modul disajikan sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik | 8 |
| 2. | Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan tingkat perkembangan sosial emosional | 9 |
| 3. | Modul disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami dan tidak menimbulkan multitafsir | 7 |
| 4. | Penyajian materi bersifat mendorong peserta didik untuk senantiasa berpikir kritis mengenai uraian, latihan, dan contoh yang diberikan | 9 |
| 5. | Kalimat yang dipakai dalam modul mewakili isi pesan yang disampaikan | 8 |
| 6. | Kalimat yang dipakai dalam modul mengikuti tata kalimat yang benar dalam Bahasa Indonesia | 7 |
| 7. | Istilah yang digunakan dalam modul sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia | 8 |
| 8. | Istilah yang digunakan dalam modul sesuai dengan istilah teknis ilmu pengetahuan yang disepakati. | 8 |
| 9. | Penyampaian materi antarsubbab, dan antar kalimat dalam satu alinea yang berdekatan mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi | 9 |
| 10. | Materi yang disajikan dalam satu bab mencerminkan kesatuan tema. | 8 |
| 11. | Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan materi, mengacu pada kaidah tata bahasa Indonesia yang baik dan benar. | 8 |
| 12. | Ejaan yang digunakan dalam modul mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan | 7 |
| 13. | Penggunaan istilah menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas dalam modul sudah konsisten. | 9 |
| 14. | Penggunaan simbol/lambang yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas, atau sejenisnya dalam modul sudah konsisten. | 8 |
| 15. | Penulisan nama ilmiah/asing dalam modul benar/tepat | 9 |

C. Komentar dan Saran

1. Perhatikan penggunaan huruf kapital dan huruf kecil
2. Hindari typo.
3. Perhatikan cara pemberian tanda titik di akhir kalimat soal.
4. Cek istilah asing pada kamus Bahasa Indonesia apakah sudah ada padanan dalam Bahasa Indonesia.
5. Konsistensi penulisan huruf ajeg.

Jakarta, ... 1 Maret 2016

Ahli Bahasa



(Yulilina Retno D.)

NIP. 19640701 199703 2 001

Lampiran 6. Biodata Ahli Bahasa

BIODATA AHLI

Nama : Dra. Yulilina R.D., M.Biomed.

NIP : 19640701 1997 01 2001

Profesi : Dosen

Bidang Keahlian : Biologi Reproduksi

Riwayat Pendidikan : 1. Sarjana Pendidikan, S1 IKIP Jakarta
2. Sarjana Sastra, S1, FSUI
3. Sarjana Biomedik, S2, FKUI

Lampiran 7. Angket Uji Coba Modul Multimedia oleh Ahli Media

Nama Lengkap :

Profesi :

Instansi :

Bapak/ Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket uji kelayakan ahli media. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang “Modul Multimedia *Mobile Learning* Berbasis Sistem Operasi Android pada Materi Keanekaragaman Hayati Indonesia bagi Siswa SMA Kelas X”. Aspek penilaian materi diadaptasi dari Crozat, 1999. Penilaian, saran dan komentar dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediannya untuk mengisi angket, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk pengisian.

Mohon berikan skor pada salah satu kolom di setiap pernyataan di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu dengan kriteria:

- Skor 9-10 : Sangat baik
- Skor 6-8 : Baik
- Skor 3-5 : Kurang baik
- Skor 1-2 : Sangat tidak baik

B. Aspek Penilaian

| Indikator | Butir Penilaian | Skor |
|-----------|-----------------|------|
|-----------|-----------------|------|

| | | |
|--------------------------|--|--|
| <i>Usability</i> | Konsistensi posisi, bentuk dan fungsi navigasi | |
| <i>Technical quality</i> | Portabilitas di semua tipe sistem operasi android | |
| | Instalasi langsung berjalan tanpa menginstal aplikasi lain | |
| | Kelancaran pengoperasian saat dijalankan | |
| | Dokumentasi memuat petunjuk penggunaan yang jelas dan berguna | |
| Elemen media visual | Ukuran teks cukup besar dan jenis teks menarik | |
| | Keselarasan warna teks dan <i>background</i> | |
| | Ilustrasi (gambar, video animasi) letak, kualitas dan ukuran sesuai. | |
| Elemen media audio | Narasi dengan intonasi suara jelas, tidak cepat atau lambat. | |
| | <i>Sound effect</i> tepat dan tidak mengganggu Konsentrasi | |
| | <i>Background</i> sesuai, tidak menutupi teks dan mengganggu konsentrasi | |
| Interaktivitas | Interaktivitas program dapat dikontrol pengguna | |

C. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

Jakarta, 20...

Ahli Media

(.....)
NIP.

Lampiran 8. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Ahli Media

Kuesioner Uji Coba Modul multimedia Oleh Ahli Media

Nama Lengkap : KUNTO IMBAR. NUKSETYO MPd.

Profesi : DOSEN

Instansi : TEKNOLOGI PENDIDIKAN.

Bapak/ Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket uji kelayakan ahli media. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Pengembangan Modul Multimedia *Mobile Learning* Dengan Android Studio Pada Materi Keanekaragaman Hayati Indonesia Bagi Siswa SMA Kelas X". Aspek penilaian media diadaptasi dari Crozat, 1999. Penilaian, saran dan komentar dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediannya untuk mengisi angket, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk pengisian.

Mohon berikan skor pada salah satu kolom di setiap pernyataan di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu dengan kriteria:

- Skor 9-10 : Sangat baik
- Skor 6-8 : Baik
- Skor 3-5 : Kurang baik
- Skor 1-2 : Sangat tidak baik

B. Aspek Penilaian

| Indikator | Butir Penilaian | Skor |
|-----------|--|------|
| Usability | Konsistensi posisi, bentuk dan fungsi navigasi | 6 |

| | | | |
|---------------------|--|-----------------|--|
| Technical quality | Portabilitas di semua tipe sistem operasi android | 7 | (hanya Uji Coba di Android. ver. 4.4.4.) |
| | Instalasi langsung berjalan tanpa menginstal aplikasi lain | 10 | |
| | Kelancaran pengoperasian saat dijalankan | 10 5 | |
| | Dokumentasi memuat petunjuk penggunaan yang jelas dan berguna | 6 | |
| Elemen media visual | Ukuran teks cukup besar dan jenis teks menarik | 7 | |
| | Keselarasan warna teks dan background | 5 | |
| | Ilustrasi (gambar, video animasi) letak, kualitas dan ukuran sesuai. | 3 | |
| Elemen media audio | Narasi dengan intonasi suara jelas, tidak cepat atau lambat. | 0 | tlk ada Audio |
| | Sound effect tepat dan tidak mengganggu konsentrasi | 0 | tlk ada Audio |
| | Background sesuai, tidak menutupi teks dan mengganggu konsentrasi | 0 | tlk ada Audio |
| Interaktivitas | Interaktivitas program dapat dikontrol pengguna | 7 | |

C. Komentar dan Saran

- Glosarium terlewat dg hyperlink pd: kata kunci
- Video tlk running play (error)
- Konten teks terlalu padat.
- navigasi membingungkan antara Peta konsep & Keg. Belajar.

Jakarta, 3 Mei 2016.

Ahli Media

Kunto Lantari N. MPd.

19890729.200801.1.008.

Kuesioner Uji Coba Modul multimedia Oleh Ahli Media

Nama Lengkap : Tegar E
 Profesi : Creative Director
 Instansi : Kotak Design

Bapak/ Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket uji kelayakan ahli media. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Pengembangan Modul Multimedia *Mobile Learning* Dengan Android Studio Pada Materi Keanekaragaman Hayati Indonesia Bagi Siswa SMA Kelas X". Aspek penilaian media diadaptasi dari Crozat, 1999. Penilaian, saran dan komentar dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediannya untuk mengisi angket, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk pengisian.

Mohon berikan skor pada salah satu kolom di setiap pernyataan di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu dengan kriteria:

- Skor 9-10 : Sangat baik
- Skor 6-8 : Baik
- Skor 3-5 : Kurang baik
- Skor 1-2 : Sangat tidak baik

B. Aspek Penilaian

| Indikator | Butir Penilaian | Skor |
|-----------|--|------|
| Usability | Konsistensi posisi, bentuk dan fungsi navigasi | 8 |

| | | |
|--------------------------|--|---|
| <i>Technical quality</i> | Portabilitas di semua tipe sistem operasi android | 8 |
| | Instalasi langsung berjalan tanpa menginstal aplikasi lain | 8 |
| | Kelancaran pengoperasian saat dijalankan | 8 |
| | Dokumentasi memuat petunjuk penggunaan yang jelas dan berguna | 8 |
| Elemen media visual | Ukuran teks cukup besar dan jenis teks menarik | 8 |
| | Keselarasan warna teks dan <i>background</i> | 5 |
| | Ilustrasi (gambar, video animasi) letak, kualitas dan ukuran sesuai. | 5 |
| Elemen media audio | Narasi dengan intonasi suara jelas, tidak cepat atau lambat. | 8 |
| | <i>Sound effect</i> tepat dan tidak mengganggu konsentrasi | 8 |
| | <i>Background</i> sesuai, tidak menutupi teks dan mengganggu konsentrasi | 5 |
| Interaktivitas | Interaktivitas program dapat dikontrol pengguna | 8 |

C. Komentar dan Saran

.....


.....

.....

.....

Jakarta, ... Mei 9 2016

Ahli Media


Tegar . E.

Lampiran 9. Biodata Ahli Media

a. Ahli Media Satu

| BIODATA AHLI | |
|--------------------|---------------------------|
| Nama | : KUNTO IMBAR N. MPd. |
| NIP | : 19840729, 200801-1-008. |
| Profesi | : DOSEN |
| Bidang Keahlian | : TEKNOLOGI PEMBELAJARAN. |
| Riwayat Pendidikan | : S1. TP. S2. TP. |

b. Ahli Media dua

BIODATA AHLI MEDIA

Nama : M. Tegar Errisaputra

Tempat tanggal lahir : 21.10.1981

Profesi : Creative Director

Instansi : Kotak Design.

Riwayat Pendidikan :- Fakultas Film & Animasi IKJ.

-

-

-

Lampiran 10. Angket Penilaian Guru/Siswa

Instrumen Penilaian Guru Dan Siswa Modul Multimedia *Mobile Learning* Materi Keanekaragaman Hayati

Bapak/Ibu/Siswa/i yang terhormat,
Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu/Siswa/i tentang “Modul Multimedia *Mobile Learning* Berbasis Sistem Operasi Android pada Materi Keanekaragaman Hayati Indonesia bagi Siswa SMA Kelas X”.

A. Petunjuk Pengisian

1. Isi nilai sesuai aspek penilaian yang ada pada **kolom nilai**
2. Kriteria penilaian:

| Sangat Kurang | | Kurang | | | Baik | | | Sangat Baik | |
|---------------|---|--------|---|---|------|---|---|-------------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

B. Aspek Penilaian

Aspek Isi

| Indikator | Butir Penilaian | Nilai |
|--|--|-------|
| Keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari | 1. Uraian, contoh, dan kegiatan yang disajikan relevan dan menarik, serta mencerminkan peristiwa, kejadian atau kondisi terkini | |
| | 2. Modul multimedia memotivasi siswa untuk berpikir kreatif, inovatif dan menerapkan pengetahuannya dalam kehidupan sehari-hari. | |
| Kelengkapan materi sesuai dengan tujuan Pembelajaran | 3. Terdapat materi tingkat keanekaragaman hayati Indonesia | |
| | 4. Terdapat materi persebaran fauna dan flora endemik di Indonesia | |
| | 5. Terdapat materi pemanfaatan keanekaragaman hayati Indonesia | |
| | 6. Terdapat materi permasalahan keanekaragaman hayati Indonesia | |
| | 7. Terdapat materi upaya perlindungan keanekaragaman hayati Indonesia | |

Aspek Bahasa

| Indikator | Butir Penilaian | Nilai |
|------------------------|---|-------|
| Penggunaan tata bahasa | 1. Pesan disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami, tidak menimbulkan multi tafsir | |

| | | |
|--|---|--|
| | 2. Pesan atau materi yang disajikan mencerminkan kesatuan tema, kesatuan subtema dalam subbab, dan kesatuan pokok pikiran dalam satu alinea | |
|--|---|--|

Aspek Penyajian

| Indikator | Butir Penilaian | Nilai |
|------------------------------------|--|-------|
| Kemudahan Pemahaman | 1. Modul multimedia menambah pengetahuan tentang materi keanekaragaman hayati | |
| | 2. Modul multimedia mudah dipahami | |
| | 3. Modul multimedia disajikan dengan runut, dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dan dari yang sederhana ke yang kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal. | |
| Penggunaan Modul Multimedia | 4. Modul multimedia mudah digunakan | |
| | 5. Modul multimedia memiliki audio, visual dan tataletak yang baik dan tepat | |
| | 6. Modul multimedia interaktif dan tepat guna. | |

Aspek Grafik

| Indikator | Butir Penilaian | Nilai |
|--|---|-------|
| Minat terhadap Modul multimedia | 1. Sangat senang mempelajari materi keanekaragaman hayati Indonesiamelalui modul multimedia | |
| | 2. Modul multimedia memotivasi untuk mempelajari materi keanekaragaman hayati Indonesia | |
| | 3. Modul multimedia menarik dan tidak membosankan | |
| | 4. Modul ini dapat digunakan sebagai perangkat pembelajaran di sekolah maupun di luar sekolah | |

C. Komentar dan Saran

.....

Jakarta,..... 2016
 Guru/Siswa

.....

Lampiran 11. Hasil Uji Coba Pemakaian Guru Biologi

a. Guru Biologi: M. Irfan Septiano, S.Pd

Instrumen Penilaian Guru Dan Siswa Modul Multimedia *Mobile Learning* Materi Keanekaragaman Hayati

Bapak/Ibu/Siswa/i yang terhormat,

Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu/Siswa/i tentang "Modul Multimedia *Mobile Learning* dengan Android Studio Pada Materi Keanekaragaman Hayati Bagi Siswa SMA Kelas X".

A. Petunjuk Pengisian

1. Isi nilai sesuai aspek penilaian yang ada pada kolom nilai
2. Kriteria penilaian:

| Sangat Kurang | | Kurang | | | Baik | | | Sangat Baik | |
|---------------|---|--------|---|---|------|---|---|-------------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

B. Aspek Penilaian

Isi

| Indikator | Butir Penilaian | Nilai |
|--|--|-------|
| Keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari | 1. Uraian, contoh, dan kegiatan yang disajikan relevan dan menarik, serta mencerminkan peristiwa, kejadian atau kondisi terkini | 8 |
| | 2. Modul multimedia memotivasi siswa untuk berpikir kreatif, inovatif dan menerapkan pengetahuannya dalam kehidupan sehari-hari. | 9 |
| Kelengkapan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran | 3. Terdapat materi tingkat keanekaragaman hayati Indonesia | 10 |
| | 4. Terdapat materi persebaran fauna dan flora endemik di Indonesia | 9 |
| | 5. Terdapat materi pemanfaatan keanekaragaman hayati Indonesia | 10 |
| | 6. Terdapat materi permasalahan keanekaragaman hayati Indonesia | 10 |
| | 7. Terdapat materi upaya perlindungan keanekaragaman hayati Indonesia | 10 |

Bahasa

| Indikator | Butir Penilaian | Nilai |
|------------------------|---|-------|
| Penggunaan tata bahasa | 1. Pesan disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan multi tafsir | 8 |
| | 2. Pesan atau materi yang disajikan mencerminkan kesatuan tema, kesatuan subtema dalam subbab, dan kesatuan pokok pikiran dalam satu alinea | 9 |

Penyajian

| Indikator | Butir Penilaian | Nilai |
|-----------------------------|--|-------|
| Kemudahan Pemahaman | 1. Modul multimedia menambah pengetahuan tentang materi keanekaragaman hayati | 10 |
| | 2. Modul multimedia mudah dipahami | 9 |
| | 3. Modul multimedia disajikan dengan runut, dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dan dari yang sederhana ke yang kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal. | 9 |
| Penggunaan Modul Multimedia | 4. Modul multimedia mudah digunakan | 9 |
| | 5. Modul multimedia memiliki audio, visual dan tataletak yang baik dan tepat | 8 |
| | 6. Modul multimedia interaktif dan tepat guna. | 9 |

Grafik

| Indikator | Butir Penilaian | Nilai |
|---------------------------------|---|-------|
| Minat terhadap Modul multimedia | 1. Sangat senang mempelajari materi keanekaragaman hayati Indonesia melalui modul multimedia | 9 |
| | 2. Modul multimedia memotivasi untuk mempelajari materi keanekaragaman hayati Indonesia | 9 |
| | 3. Modul multimedia menarik dan tidak membosankan | 8 |
| | 4. Modul ini dapat digunakan sebagai perangkat pembelajaran di sekolah maupun di luar sekolah | 10 |

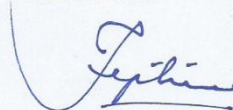
C. Komentar dan Saran

Secara konten/materi, modul keanekaragaman hayati sudah sesuai dengan struktur materi keanekaragaman hayati. Namun, masih ada perbaikan terhadap tata letak. Misal: Cakup dengan meng- lebih peta konsep, langsung menip materi. Kemudian perlu ditambah mengenai aktivitas siswa. Hal ini bertujuan untuk menambah aktivitas siswa, sesuai dg prinsip keutamaan 2013.

23 Mei

Jakarta, 2016

Guru/Siswa



M. Liana Septiana S.Pd.

b. Guru Biologi: Iis Suhartini, S.Pd

**Instrumen Penilaian Guru Dan Siswa
Modul Multimedia *Mobile Learning*
Materi Keanekaragaman Hayati**

Bapak/Ibu/Siswa/i yang terhormat,

Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu/Siswa/i tentang "Modul Multimedia *Mobile Learning* dengan Android Studio Pada Materi Keanekaragaman Hayati Bagi Siswa SMA Kelas X".

A. Petunjuk Pengisian

1. Isi nilai sesuai aspek penilaian yang ada pada kolom nilai
2. Kriteria penilaian:

| Sangat Kurang | | Kurang | | | Baik | | | Sangat Baik | |
|---------------|---|--------|---|---|------|---|---|-------------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

B. Aspek Penilaian

Isi

| Indikator | Butir Penilaian | Nilai |
|--|--|-------|
| Keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari | 1. Uraian, contoh, dan kegiatan yang disajikan relevan dan menarik, serta mencerminkan peristiwa, kejadian atau kondisi terkini | 8 |
| | 2. Modul multimedia memotivasi siswa untuk berpikir kreatif, inovatif dan menerapkan pengetahuannya dalam kehidupan sehari-hari. | 9 |
| Kelengkapan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran | 3. Terdapat materi tingkat keanekaragaman hayati Indonesia | 9 |
| | 4. Terdapat materi persebaran fauna dan flora endemik di Indonesia | 9 |
| | 5. Terdapat materi pemanfaatan keanekaragaman hayati Indonesia | 8 |
| | 6. Terdapat materi permasalahan keanekaragaman hayati Indonesia | 8 |
| | 7. Terdapat materi upaya perlindungan keanekaragaman hayati Indonesia | 8 |

Bahasa

| Indikator | Butir Penilaian | Nilai |
|------------------------|---|-------|
| Penggunaan tata bahasa | 1. Pesan disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan multi tafsir | 8 |
| | 2. Pesan atau materi yang disajikan mencerminkan kesatuan tema, kesatuan subtema dalam subbab, dan kesatuan pokok pikiran dalam satu alinea | 8 |

Penyajian

| Indikator | Butir Penilaian | Nilai |
|-----------------------------|--|-------|
| Kemudahan Pemahaman | 1. Modul multimedia menambah pengetahuan tentang materi keanekaragaman hayati | 8 |
| | 2. Modul multimedia mudah dipahami | 8 |
| | 3. Modul multimedia disajikan dengan runut, dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dan dari yang sederhana ke yang kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal. | 8 |
| Penggunaan Modul Multimedia | 4. Modul multimedia mudah digunakan | 8 |
| | 5. Modul multimedia memiliki audio, visual dan tataletak yang baik dan tepat | 8 |
| | 6. Modul multimedia interaktif dan tepat guna. | 9 |

Grafik

| Indikator | Butir Penilaian | Nilai |
|---------------------------------|---|-------|
| Minat terhadap Modul multimedia | 1. Sangat senang mempelajari materi keanekaragaman hayati Indonesia melalui modul multimedia | 8 |
| | 2. Modul multimedia memotivasi untuk mempelajari materi keanekaragaman hayati Indonesia | 9 |
| | 3. Modul multimedia menarik dan tidak membosankan | 8 |
| | 4. Modul ini dapat digunakan sebagai perangkat pembelajaran di sekolah maupun di luar sekolah | 9 |

C. Komentar dan Saran

multimedia membantu siswa dalam belajar disarankan

1. salam dan bismillah sop wase di cetak
2. ditayangkan di depan kelas.
3. latar utama tidak hanya hijau
4. setiap variasi warna dan gambar yang berbeda.

Jakarta, 18 - MEI 2016
Guru/Siswa

Stu

Iis. Suhartini

Lampiran 12. Hasil Uji Coba Pemakaian Utama Siswa

Siswa: Fatur Rahman

Instrumen Penilaian Guru Dan Siswa Modul Multimedia *Mobile Learning* Materi Keanekaragaman Hayati

Bapak/Ibu/Siswa/i yang terhormat,

Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu/Siswa/i tentang "Modul Multimedia *Mobile Learning* dengan Android Studio Pada Materi Keanekaragaman Hayati Bagi Siswa SMA Kelas X".

A. Petunjuk Pengisian

1. Isi nilai sesuai aspek penilaian yang ada pada kolom nilai
2. Kriteria penilaian:

| Sangat Kurang | | Kurang | | | Baik | | | Sangat Baik | |
|---------------|---|--------|---|---|------|---|---|-------------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

B. Aspek Penilaian

Isi

| Indikator | Butir Penilaian | Nilai |
|--|--|-------|
| Keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari | 1. Uraian, contoh, dan kegiatan yang disajikan relevan dan menarik, serta mencerminkan peristiwa, kejadian atau kondisi terkini | 8 |
| | 2. Modul multimedia memotivasi siswa untuk berpikir kreatif, inovatif dan menerapkan pengetahuannya dalam kehidupan sehari-hari. | 8 |
| Kelengkapan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran | 3. Terdapat materi tingkat keanekaragaman hayati Indonesia | 8 |
| | 4. Terdapat materi persebaran fauna dan flora endemik di Indonesia | 8 |
| | 5. Terdapat materi pemanfaatan keanekaragaman hayati Indonesia | 8 |
| | 6. Terdapat materi permasalahan keanekaragaman hayati Indonesia | 8 |
| | 7. Terdapat materi upaya perlindungan keanekaragaman hayati Indonesia | 8 |

Bahasa

| Indikator | Butir Penilaian | Nilai |
|------------------------|---|-------|
| Penggunaan tata bahasa | 1. Pesan disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan multi tafsir | 8 |
| | 2. Pesan atau materi yang disajikan mencerminkan kesatuan tema, kesatuan subtema dalam subbab, dan kesatuan pokok pikiran dalam satu alinea | 8 |

Penyajian

| Indikator | Butir Penilaian | Nilai |
|-----------------------------|--|-------|
| Kemudahan Pemahaman | 1. Modul multimedia menambah pengetahuan tentang materi keanekaragaman hayati | 8 |
| | 2. Modul multimedia mudah dipahami | 8 |
| | 3. Modul multimedia disajikan dengan runut, dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dan dari yang sederhana ke yang kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal. | 8 |
| Penggunaan Modul Multimedia | 4. Modul multimedia mudah digunakan | 8 |
| | 5. Modul multimedia memiliki audio, visual dan tataletak yang baik dan tepat | 8 |
| | 6. Modul multimedia interaktif dan tepat guna. | 8 |

Grafik

| Indikator | Butir Penilaian | Nilai |
|---------------------------------|---|-------|
| Minat terhadap Modul multimedia | 1. Sangat senang mempelajari materi keanekaragaman hayati Indonesia melalui modul multimedia | 8 |
| | 2. Modul multimedia memotivasi untuk mempelajari materi keanekaragaman hayati Indonesia | 8 |
| | 3. Modul multimedia menarik dan tidak membosankan | 8 |
| | 4. Modul ini dapat digunakan sebagai perangkat pembelajaran di sekolah maupun di luar sekolah | 8 |

C. Komentar dan Saran

Materi lebih lengkap lagi. lebih ringkas ya tp yang lengkap. langsung point² penting. Ambil referensi juga dari buku² kelas 10.

Jakarta, 2016

Guru/Siswa


Sahwani Rahmanti

Lampiran 13. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Pemakaian Awal Siswa

| Nama Siswa | Aspek Isi | Aspek Bahasa | Aspek Penyajian | Aspek Grafik |
|------------|-------------|--------------|-----------------|--------------|
| 1 | 8.28 | 8.5 | 8.5 | 8.5 |
| 2 | 7.57 | 9 | 8.83 | 7.5 |
| 3 | 8.14 | 9 | 8 | 8.25 |
| 4 | 7.57 | 7.5 | 7.66 | 7.5 |
| 5 | 7.85 | 8 | 7.83 | 8.25 |
| 6 | 9 | 8.5 | 8.16 | 7.5 |
| | | | | |
| Rata-rata | 8.068333333 | 8.416666667 | 8.163333333 | 7.916666667 |

Lampiran 14. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Pemakaian Utama Siswa

| Responden | Aspek Isi | Aspek Bahasa | Aspek Penyajian | Aspek Grafik |
|-----------|------------|--------------|-----------------|--------------|
| 1 | 81.4 | 90 | 88.3 | 82.5 |
| 2 | 88.6 | 90 | 88.3 | 92.5 |
| 3 | 85.7 | 85 | 83.3 | 90 |
| 4 | 87.1 | 85 | 90 | 87.5 |
| 5 | 78.6 | 85 | 78.3 | 72.5 |
| 6 | 82.8 | 75 | 88.3 | 85 |
| 7 | 84.3 | 85 | 83.3 | 87.5 |
| 8 | 87.1 | 80 | 80 | 82.5 |
| 9 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| 10 | 72.8 | 80 | 70 | 77.5 |
| 11 | 87.1 | 80 | 80 | 82.5 |
| 12 | 81.4 | 90 | 80 | 82.5 |
| 13 | 87.1 | 85 | 85 | 82.5 |
| 14 | 88.6 | 80 | 90 | 87.5 |
| 15 | 80 | 80 | 83.3 | 80 |
| 16 | 90 | 90 | 90 | 97.5 |
| 17 | 80 | 80 | 87 | 75 |
| 18 | 84.3 | 70 | 75 | 72.5 |
| 19 | 81.4 | 75 | 75 | 82.5 |
| 20 | 90 | 90 | 90 | 97.5 |
| 21 | 81.4 | 75 | 75 | 82.5 |
| 22 | 80 | 80 | 83.3 | 80 |
| 23 | 82.8 | 85 | 85 | 82.5 |
| 24 | 81.4 | 80 | 90 | 87.5 |
| 25 | 78.6 | 85 | 78.3 | 72.5 |
| 26 | 77.1 | 75 | 75 | 77.5 |
| 27 | 67.1 | 80 | 73.3 | 70 |
| 28 | 75.7 | 75 | 85 | 80 |
| 29 | 80 | 70 | 88 | 77.5 |
| 30 | 68.6 | 75 | 70 | 75 |
| 31 | 80 | 80 | 86.6 | 75 |
| 32 | 80 | 70 | 87 | 77.5 |
| 33 | 72.8 | 80 | 70 | 77.5 |
| Rata-rata | 81.0242424 | 80.45454545 | 81.8666666 | 81.2878787 |

Lampiran 15. Rekapitulasi Hasil *Pretest* & *Post test* Uji Pemakaian Utama Siswa

| Responden | Pre Test | Post Test |
|-----------|----------|-----------|
| 1 | 93.3 | 93.3 |
| 2 | 100 | 90 |
| 3 | 90 | 90 |
| 4 | 90 | 86.6 |
| 5 | 83.3 | 90 |
| 6 | 96.6 | 90 |
| 7 | 93.3 | 93.3 |
| 8 | 76.6 | 90 |
| 9 | 76.6 | 70 |
| 10 | 76.6 | 73.3 |
| 11 | 76.6 | 90 |
| 12 | 93.3 | 90 |
| 13 | 90 | 90 |
| 14 | 86.6 | 93.3 |
| 15 | 76 | 86.6 |
| 16 | 90 | 93.3 |
| 17 | 86.6 | 86.6 |
| 18 | 83.3 | 86.6 |
| 19 | 83.3 | 86.6 |
| 20 | 90 | 93.3 |
| 21 | 76.6 | 86.6 |
| 22 | 76.6 | 86.6 |
| 23 | 86.6 | 86.6 |
| 24 | 63.3 | 86.6 |
| 25 | 83.3 | 90 |
| 26 | 80 | 86.6 |
| 27 | 73.3 | 73.3 |
| 28 | 86.6 | 93.3 |
| 29 | 90 | 86.6 |
| 30 | 70 | 93.3 |
| 31 | 86.6 | 86.6 |
| 32 | 90 | 86.6 |
| 33 | 76.6 | 73.3 |
| Rata-rata | 83.98485 | 87.23636 |

Lampiran 16. Uji Normalitas dan Uji Homogenitas

Hasil perhitungan uji normalitas dengan uji Kolmogorov Smirnov (SPSS 16) sebagai berikut:

| One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test | |
|------------------------------------|------------------|
| | <i>Pre test</i> |
| | <i>Post Test</i> |
| Kolmogorov-Smirnov Z | 2.033 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .001 |

Hipotesis yang diuji adalah :

H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Dengan demikian untuk menetapkan kenormalan, kriteria yang berlaku adalah sebagai berikut:

- a) Taraf signifikan (α) = 0,05
- b) Jika hasil uji signifikan yang diperoleh $> \alpha$, maka H_0 diterima, artinya sampel berasal dari populasi berdistribusi normal
- c) Jika hasil uji signifikan yang diperoleh $< \alpha$ maka H_0 ditolak, artinya sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

Berdasarkan output diatas, taraf signifikansi adalah $0,001 < 0,05$ maka tolak H_0 , artinya sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal.

Hasil perhitungan uji homogenitas dengan uji *Levene* (SPSS 16) sebagai berikut:

Test of Homogeneity of Variances

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 20.296 | 4 | 21 | .000 |

Hipotesis yang diuji adalah :

H_0 : varians data tidak homogen

H_1 : varians data homogen

Dengan demikian untuk menetapkan kehomogenan, kriteria yang berlaku adalah sebagai berikut:

- a) Taraf signifikan (α) = 0,05
- b) Jika hasil uji signifikan yang diperoleh $< \alpha$, maka H_0 diterima, artinya varians data tidak homogen
- c) Jika hasil uji signifikan yang diperoleh $> \alpha$ maka H_0 ditolak, artinya varians data homogen

Berdasarkan output diatas, taraf signifikansi untuk skor *pre test* dan *post test* adalah $0,00 < 0,05$ maka terima H_0 , artinya varians data tidak homogen.

Lampiran 17. Uji Wilcoxon

Hasil uji hipotesis statistik nonparametrik dengan uji Wilcoxon (SPSS 16) sebagai berikut:

| | post – pre |
|------------------------|---------------------|
| Z | -2.174 ^a |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .030 |

Hipotesis yang diuji adalah :

H₀ : Tidak terdapat perbedaan antara hasil belajar *pre test* dan *post test* setelah menggunakan modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android materi keanekaragaman hayati

H₁ : Terdapat perbedaan antara hasil belajar *pre test* dan *post test* setelah menggunakan modul multimedia *mobile learning* berbasis sistem operasi android materi keanekaragaman hayati

Dengan demikian untuk menetapkan perbedaan, kriteria yang berlaku adalah sebagai berikut:

- a) Taraf signifikan (α) = 0,05
- b) Jika hasil uji signifikan yang diperoleh $> \alpha$, maka H_0 diterima, artinya tidak terdapat perbedaan
- c) Jika hasil uji signifikan yang diperoleh $< \alpha$ maka H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan

Berdasarkan output diatas, taraf signifikansi untuk skor hasil belajar, skor signifikannya $0,30 > 0,05$ maka terima H_0 , artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar *pre test* dan *post test* setelah menggunakan modul multimedia *mobile learning* materi keanekaragaman hayati.

Lampiran 18. Soal Pre test dan Post Test

Nama : _____ Kelas : _____

Pilihlah jawaban yang menurut Anda paling tepat!

1. Faktor yang mendukung tingginya keanekaragaman hayati di Indonesia adalah
 - a. iklimtropis
 - b. letakgeografi
 - c. iklimsubtropis
 - d. sejarah geologi
 - e. iklim, letak geografi dan sejarah geologi

2. Salah satu dampak positif keanekaragaman hayati tingkat gen bagi kesejahteraan manusia adalah
 - a. memudahkan dalam mengidentifikasi flora/fauna
 - b. menjadikannya sebagai ikon/symbol khas suatu daerah
 - c. memberikan peluang bagi peneliti untuk mencari taksonomi baru
 - d. memperkaya sumber plasma nutfah untuk menciptakan bibit yang unggul
 - e. memberikan peluang bagi peneliti untuk menemukan cara pemuliaan terbaru

3. Salah satu kegiatan manusia yang merupakan **ancaman** bagi keanekaragaman hayati adalah
 - a. pembuatan lahan terasering
 - b. penggunaan predator alami
 - c. pembukaan hutan
 - d. pertanian organik
 - e. reboisasi

4. Indonesia memiliki taman nasional dalam jumlah yang cukup banyak. Tujuan didirikannya taman nasional tersebut adalah
 - a. perlindungan keanekaragaman hayati *eks situ*
 - b. sebagai laboratorium alami dan sarana pendidikan
 - c. untuk kepentingan ekonomi semata atau pemasukan kas negara
 - d. untuk rekreasi atau taman wisata tanpa mengubah ciri-ciri ekosistemnya
 - e. perlindungan keanekaragaman hayati, sarana rekreasi, penelitian, dan pendidikan tanpa mengubah ciri-ciri ekosistemnya

5. Kegiatan yang menyebabkan **hilangnya** suatu habitat antara lain
 - a. penangkaran hewan
 - b. pembuatan taman kota
 - c. pembuatan hutan lindung
 - d. program pemuliaan tanaman
 - e. perluasan kawasan perkebunan, perumahan dan pertambangan

6. Perlindungan, pengawetan dan pemanfaatan keanekaragaman hayati merupakan tiga prinsip dasar yang dikenal dengan istilah. . . .
 - a. mutasi
 - b. seleksi
 - c. evolusi
 - d. adaptasi
 - e. konservasi

7. Sifat yang nampak pada suatu organisme, pada dasarnya terbentuk karena
 - a. adanya variasi dari faktor genetik
 - b. interaksi antar sesama faktor genetik
 - c. interaksi antar sesama faktor lingkungan
 - d. adanya variasi lingkungan yang berbeda-beda
 - e. interaksi faktor genetik dan faktor lingkungan

8. Suatu percobaan dilakukan dengan menanam masing-masing 3 biji kacang tanah di tempat terbuka, di dalam ruang laboratorium dan di tempat gelap. Alasan dilakukannya perbedaan tempat penanaman adalah
 - a. mengukur kecepatan pertumbuhan kacang tanah
 - b. mempelajari gerak pada kacang tanah
 - c. mengetahui pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan kacang tanah
 - d. mengetahui pengaruh cahaya terhadap berbagai jenis kacang tanah
 - e. mengetahui pengaruh faktor internal terhadap pertumbuhan kacang tanah

9. Kawasan hutan Ujung Kulon ditetapkan sebagai taman nasional bagi badak bercula satu. Tujuan penetapan kawasan ini menjadi taman nasional adalah untuk
 - a. dimanfaatkan cularanya
 - b. menarik wisatawan
 - c. simbol hewan khas Indonesia
 - d. mempertahankan kelestarian hidupnya
 - e. mengantisipasi dari bahaya letusan Gunung Anak Krakatau

10. Bacalah pernyataan berikut:
1. menghindari kerusakan habitat
 2. menghindari pemanfaatan berlebihan terhadap sumberdaya hayati
 3. menghindari kompetisi spesies lokal dengan luar
 4. menghindari reboisasi
 5. membiarkan penjualan hewan langka
- Upaya **mempertahankan** keanekaragaman hayati dapat dilakukan dengan cara
- a. 1, 2 dan 3
 - b. 1, 2 dan 4
 - c. 1, 3 dan 4
 - d. 2, 3 dan 4
 - e. 2, 4 dan 5
11. Salah satu alasan dibutuhkannya pelestarian lingkungan ialah untuk
- a. menambah devisa negara
 - b. meningkatkan usaha pariwisata
 - c. melindungi kehidupan margasatwa
 - d. meningkatkan hasil produksi pangan
 - e. menjaga keseimbangan antara lingkungan biotik dan abiotik
12. Komodo merupakan satu-satunya kadal raksasa yang hidup di negara kita. Oleh karena itu harus dijaga dan dilestarikan. Status tempat hidup komodo saat ini dikenal dengan
- a. cagar alam
 - b. hutan lindung
 - c. taman nasional
 - d. suaka margasatwa
 - e. kebun binatang
13. Hutan gundul → erosi lahan pertanian tandus → tidak produktif. Berdasarkan bagan tersebut, tindakan apa yang sebaiknya kita lakukan ?
- a. membiarkan begitu saja
 - b. menjadikan hutan sebagai tempat rekreasi
 - c. membuat pemukiman untuk para transmigran
 - d. menanam kembali lereng gunung dengan pohon
 - e. menyediakan lapangan pekerjaan yang baru untuk penduduk
14. Semakin tinggi keanekaragaman jenis suatu daerah, maka
- a. semakin tinggi detritifor di daerah tersebut
 - b. semakin stabil ekosistem di daerah tersebut
 - c. semakin tinggi jumlah produsen di daerah tersebut
 - d. semakin berkurang jumlah kepunahan di daerah tersebut
 - e. semakin tinggi keseragaman makhluk hidup di daerah tersebut

15. Sistem tebang pilih pohon di hutan bertujuan untuk
- melindungi hutan agar tetap terjaga kelestariannya
 - menjaga agar pohon-pohon di hutan kelihatan rapi
 - mendapatkan kayu-kayu yang mempunyai ukuransama
 - menjaga agar pohon-pohon di hutan mempunyaiukuran sama
 - menjaga agar para penebang puas dengan pohonyang ditebang
16. Pemanfaatan laut bagi keperluan hidup manusiadalam rangka peningkatan produksi pangan dapat dilakukan dengan cara
- mencari sumber minyak bumi di lepas pantai
 - pemanfaatan air laut sebagai sumber air tawar
 - pemanfaatan unsur-unsur logam di dasar laut
 - penangkapan ikan dengan alat ramah lingkungan
 - menanam mangrove untuk mencegah abrasi pantai
17. Dewasa ini penebangan hutan dilakukan menggunakanmesin modern sehingga dalam waktu singkat hutanmenjadi gundul dan tandus. Agar hutan tetap lestari dan berproduksi perlu diadakanusaha-usaha diantaranya
- membiarkan hutan begitu saja apa adanya
 - menerapkan peraturan tentang tebang pilih
 - menindak setiap orang yang menebang hutan
 - melakukan penebangan memakai alat tradisional
 - melarangproduksi mesin modern secara besar-besaran
18. Gambar dibawah ini menunjukkan salah satu flora endemik Indonesia yang berasal dari



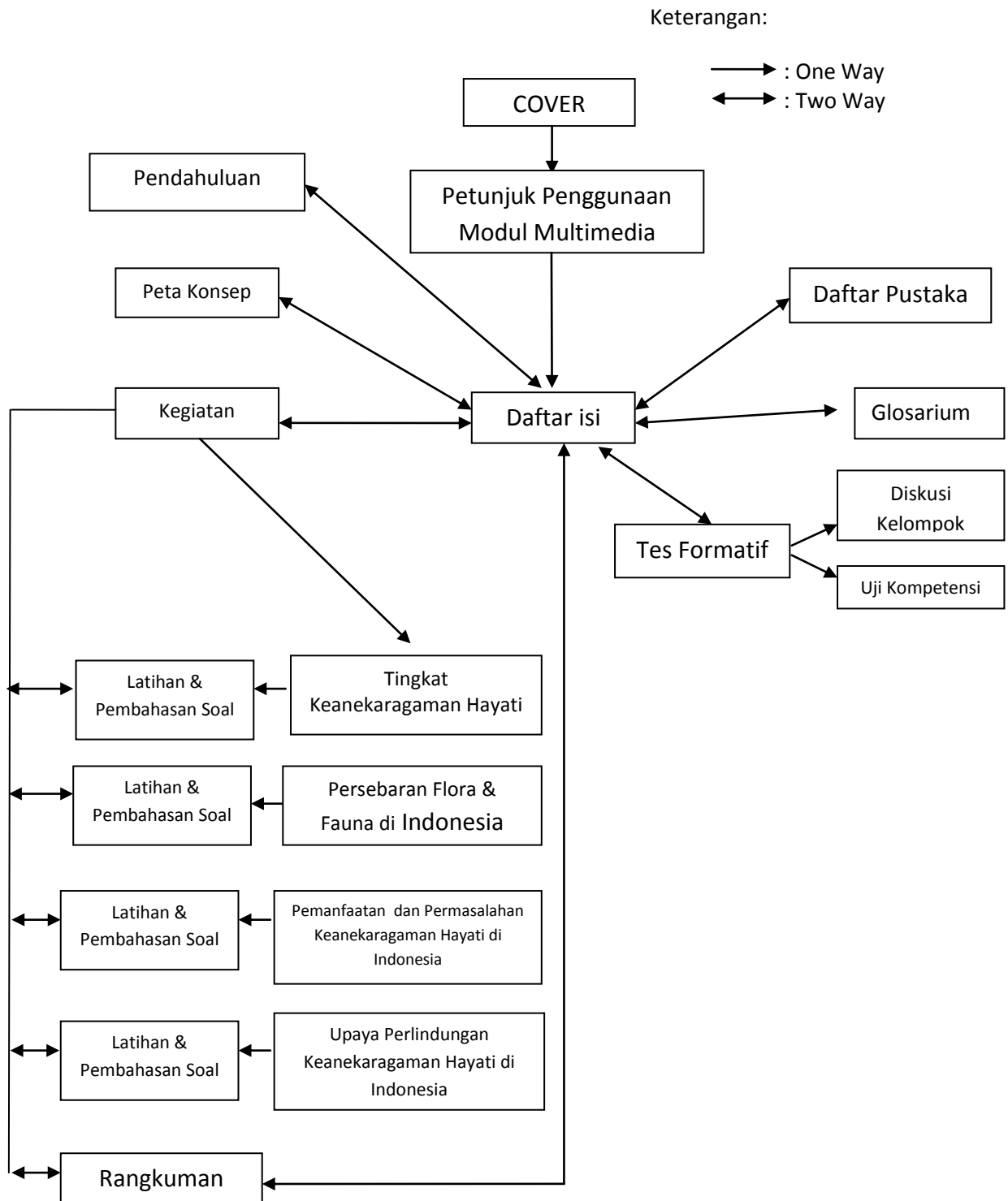
- Sumatera
 - Jawa
 - Kalimantan
 - Lombok
 - Bogor
19. Ekosistem daratterbagi atas beberapa bioma, sepertigurun, padang rumput, hutan gugur, taigadan tundra. Terbentuknya daerah/habitat tersebut karena
- perbedaan udara dan jenis tanah
 - persamaan jenis tanah dan makhluk hidup
 - perbedaan letak pada garis lintang dan ketinggian
 - perbedaan jenis makhluk hidup yang mendiaminya
 - persamaan jenis makhluk hidup yang mendiaminya

20. Usaha pemerintah untuk **melindungi** hewan yang hampir punah yaitu dengan cara
- membunuh hewan yang sudah tua
 - mengambil telur hewan pada saat tertentu
 - memindahkan hewan-hewan ke tempat khusus
 - membuat undang-undang dan mendirikan tempat penangkaran
 - memperbolehkan masyarakat untuk membiakkan hewan yang hampir punah
21. Lebih mudah membedakan padi dengan jagung dari pada membedakan padi IR dengan padi cisadane karena
- padi dan jagung satu species
 - padi dan jagung satu familia
 - padi dan jagung berbeda familia
 - padi dan jagung berbeda species
 - padi dan jagung tergolong angiospermae
22. Berikut ini berbagai manfaat keanekaragaman hayati:
- sumber karbohidrat
 - bahan bangunan
 - sumber oksigen
 - tanaman hias
 - perabot rumah tangga
- Yang termasuk kebutuhan primer adalah
- I, II, III
 - I, III, V
 - II, III, IV
 - II, IV, V
 - III, IV, V
23. Kepulauan Derawan akhir-akhir ini menjadi daerah tujuan wisata baru karena selain pantainya indah dengan pasirnya yang putih bersih juga menjadi tempat bertelurnya penyu. Lingkungan ini harus dijaga dan dilestarikan sebab
- pasir putih merupakan bahan bangunan penting
 - lingkungan kepulauan Derawan jauh dari kota besar
 - keberadaannya memengaruhi ekosistem di sekitarnya
 - kepulauan Derawan penghasil daging penyu berkualitas
 - telur penyu merupakan aset yang bernilai ekonomi tinggi

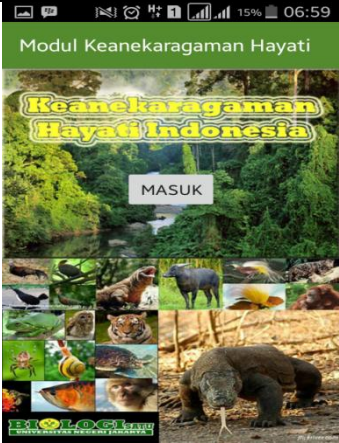
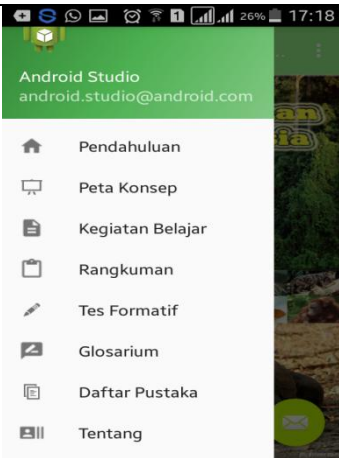

24. Berikut ini adalah beberapa aktifitas yang dapat dilakukan manusia:
1. menangkap ikan yang akan bertelur
 2. melakukan eksploitasi ikan secara besar-besaran
 3. memberikan bermacam-macam pupuk pada satu jenis tanaman tertentu terus menerus
 4. tidak berburu secara liar di kawasan hutan lindung
 5. memberantas hama dengan dosis insektisida yang tepat
- Tindakan manusia yang dapat **meningkatkan daya dukung lingkungan** adalah
- a. 2, 3
 - b. 2, 5
 - c. 3, 4
 - d. 4, 1
 - e. 4, 5
25. Daerah pertanian menggunakan pestisida yang mengandung DDT. Jika limbah pertanian tersebut masuk ke perairan, hal ini dapat mengganggu populasi burung pemakan ikan. **Dampak negatif** dari kasus tersebut adalah
- a. akumulasi pestisida dalam air menyebabkan cangkang telur burung tidak sempurna.
 - b. burung betina yang memakan ikan tercemari DDT menyebabkan cangkang telur burung tidak sempurna
 - c. populasi pemangsa burung semakin meningkat karena jumlah ikan meningkat.
 - d. populasi burung menurun karena ikut terkena pestisida secara langsung
 - e. terjadi *blooming* alga yang menyebabkan ikan mati
26. Akhir-akhir ini petani mengalami kerugian karena tanaman kol diserang hama ulat (*Plutella maculipennis*). Untuk menanggulangi kerugian yang tidak diinginkan, maka pemerintah mengusahakan jalan terbaik yang tidak merugikan hewan predator dan manusia yang akan memakan kol itu sendiri dengan cara
- a. menghentikan penanaman kol
 - b. menangkap semua kupu-kupu ulat kol
 - c. melakukan penyemprotan kol menggunakan DDT
 - d. memandulkan semua kupu-kupu ulat kol yang betina dengan sinar radioaktif
 - e. menyebarkan lebih banyak ulat kupu-kupu kol jantan yang telah dimandulkan dengan sinar radioaktif


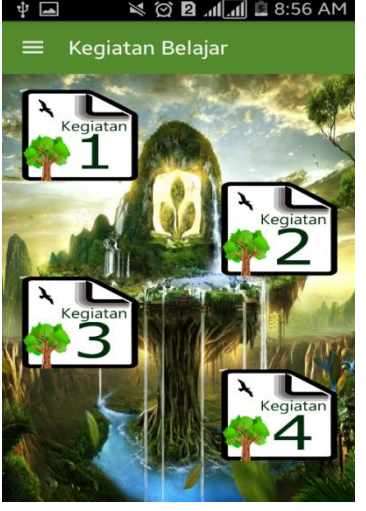

27. Kerusakan lingkungan di sekitar desa A:
1. kebakaran hutan
 2. penggundulan hutan
 3. pembuangan limbah pabrik tapioka ke daerah rawa
- Dampak kerusakan lingkungan nomor 2 bagi penduduk desa A adalah
- a. hasil pertanian meningkat
 - b. jumlah pendatang meningkat
 - c. pengolahan lahan pertanian lebih cepat
 - d. mempermudah penangkapan hewan-hewan buruan
 - e. kesulitan air bersih di musim kemarau dan rawan longsor
28. Salah satu usaha untuk memperoleh sumber dayahayati yang unggul adalah
- a. menempatkan hewan atau tumbuhan pada satu tempat yang dilindungi
 - b. melakukan monokultur pada hewan dan tumbuhan
 - c. melakukan kultur jaringan pada individu unggul
 - d. mengadakan seleksi hewan dan tumbuhan
 - e. menyimpan benih dalam kondisi khusus
29. Bila jumlah populasi manusia berlebihan pada suatu habitat, maka akan mengganggu keseimbangan sumberdaya alam. Hal ini disebabkan karena
- a. kemampuan reproduksi manusia sangat tinggi
 - b. aktivitas hidup manusia mengancam sumber daya alam
 - c. banyaknya hutan yang dijadikan sebagai tempat penelitian
 - d. banyaknya hewan dan tumbuhan yang dijadikan sebagai bahan penelitian
 - e. kemampuan hidup manusia di habitat lebih lama dibandingkan dengan organisme lain
30. Fakta menunjukkan bahwa ada banyak ras manusia di dunia yang memiliki karakteristik morfologi khas, misal ras Kaukasia, Indian, Afrika, dan lain-lain. Data molekuler menunjukkan bahwa variasi genetik antar individu dalam ras tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan variasi genetik antarras. Kesimpulan apakah yang dapat ditarik dari dua fakta di atas?
- a. konsep ras tidak memiliki dasar pemikiran genetik
 - b. terbukti tidak ada individu yang memiliki kesamaan alel 100%
 - c. karakteristik morfologi tidak berhubungan dengan variasi genetik
 - d. tidak ada hubungan antara data morfologi dengan data molekuler
 - e. variasi genetik antarras lebih tinggi dibandingkan dengan variasi genetik antar individu dalam ras




Lampiran 19. Navigasi Modul Multimedia

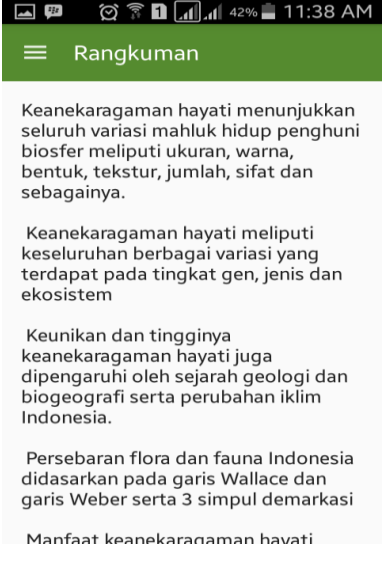
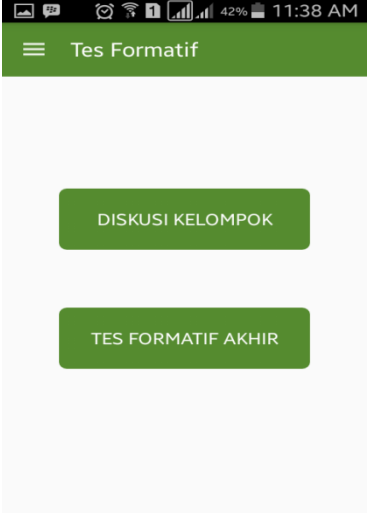



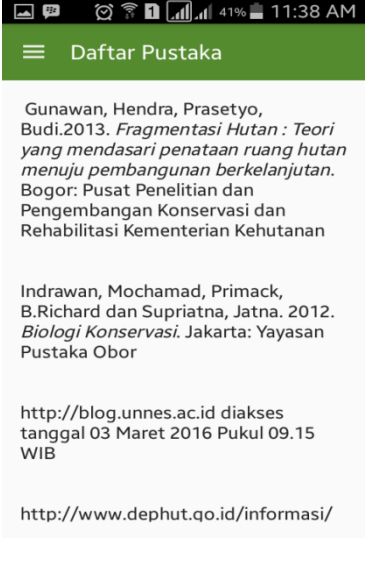

Lampiran 20. Hasil Akhir Modul Multimedia *Mobile Learning*

| Page | Visual | Uraian | Video/ Audio | Link |
|------|---|--|-----------------|---------------------------|
| 1. |  | <p>Icon tampilan aplikasi di <i>Smartphone</i> berisi judul dan gambar yang berkaitan dengan keaneekaragaman hayati Indonesia.</p> | | Menu Utama |
| 2. |  | <p>Pada MENU UTAMA terdapat <i>link</i> ke delapan <i>page</i>.</p> <p>Setiap <i>page</i> memiliki <i>link</i> kembali ke Menu Utama</p> | | Page 2,3, 4, 5, 6, 7, 8&9 |
| 3. |  | <p>PENDAHULUAN menguraikan petunjuk penggunaan, deskripsi singkat, relevansi, kompetensi dasar dan indicator pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa dalam materi keaneekaragaman hayati.</p> | | Page 2 |

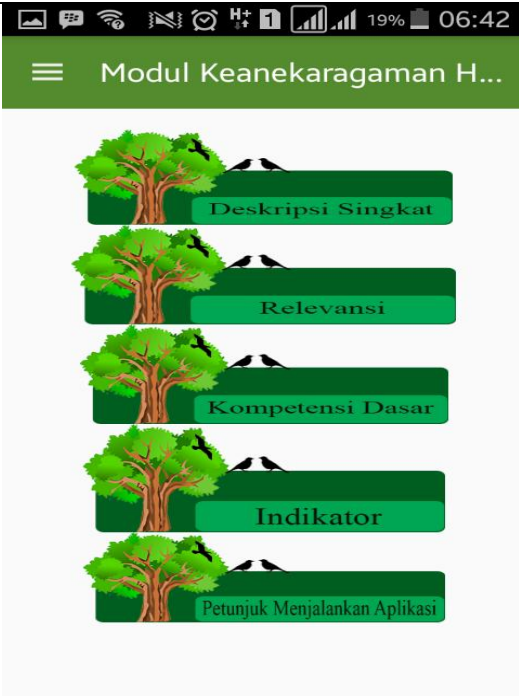
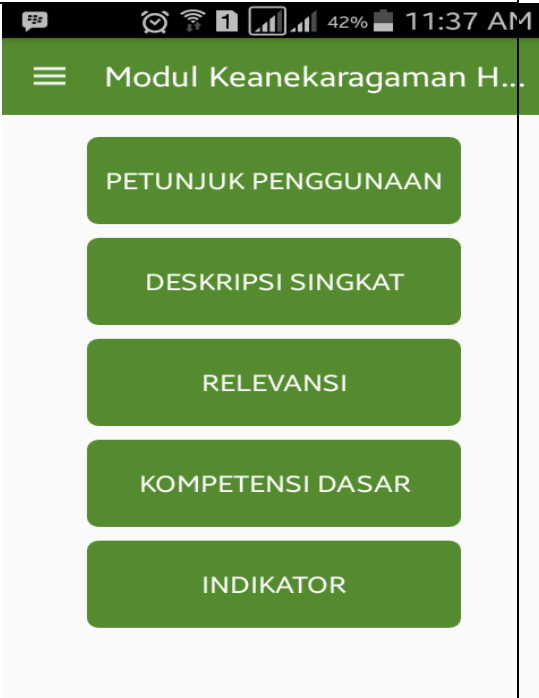
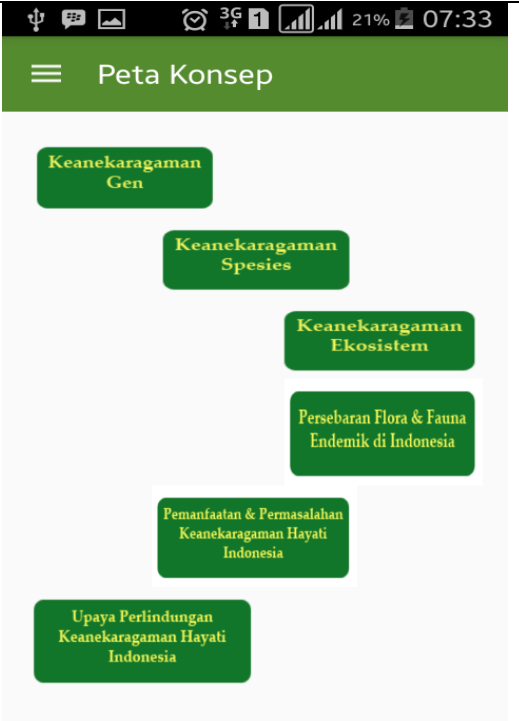
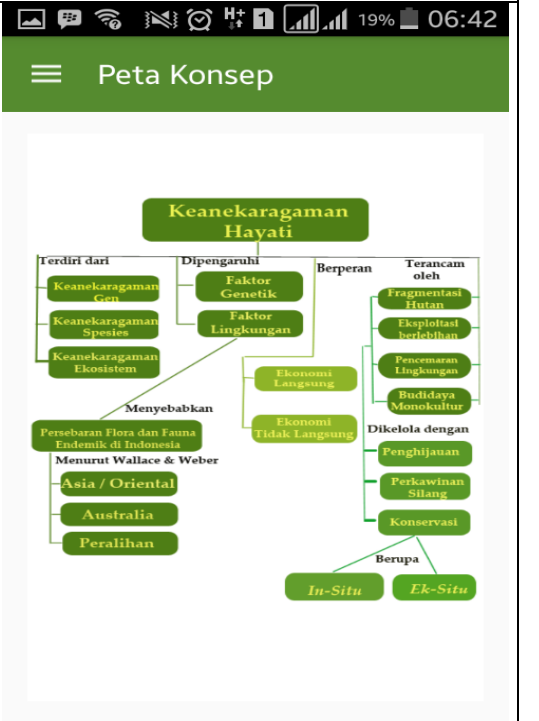
| Page | Visual | Uraian | Video/ Audio | Link |
|------|---|---|---|-----------|
| 4.. |  | <p>PETA KONSEP berisi sub-bab materi yang akan disampaikan dalam modul.</p> | | Page 2 |
| 5. |  | <p>KEGIATAN BELAJAR berisi sub materi yang akan diuraikan. Setiap kegiatan belajar terdiri atas pengantar, tujuan, materi, rangkuman dan latihan.</p> | | Page 2 |
| 6. |  | <p>Tingkat Keaneekaragama Hayati berisi uraian tentang keanekaragaman hayati tingkat gen, spesies dan ekosistem.</p> | <p>Video Berbagai jenis contoh keaneka-ragaman tingkat gen, spesies dan ekosistem</p> | Page 5 |

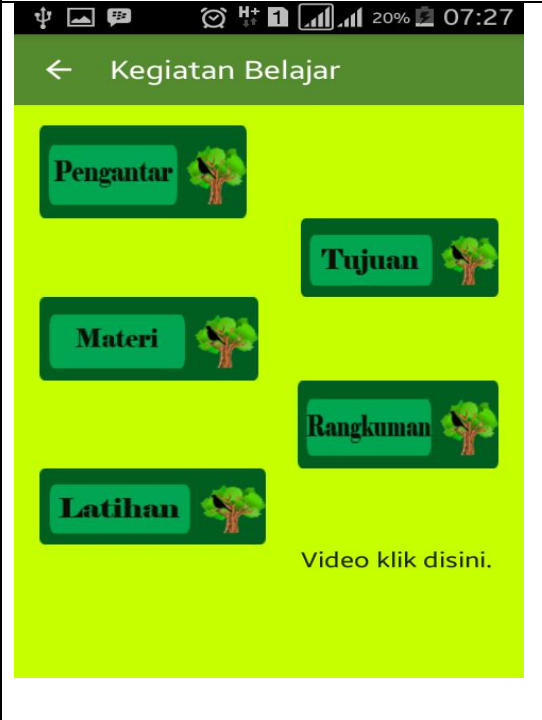
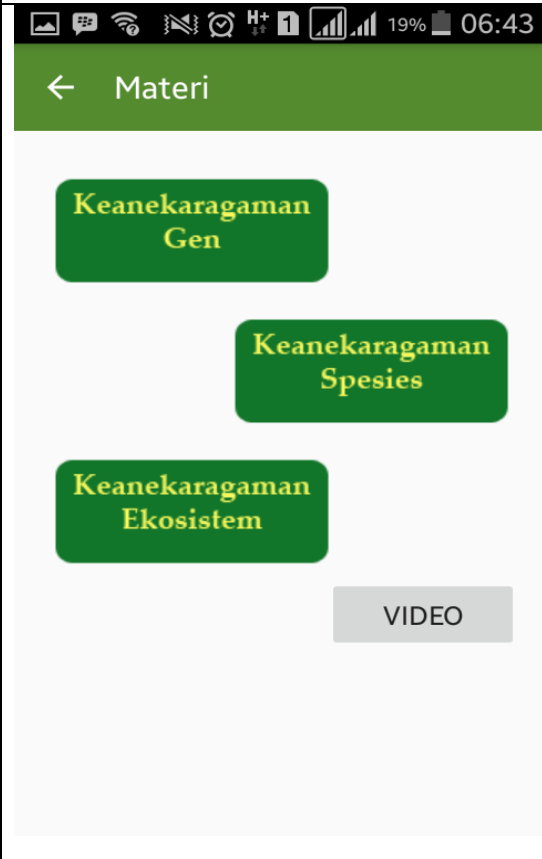
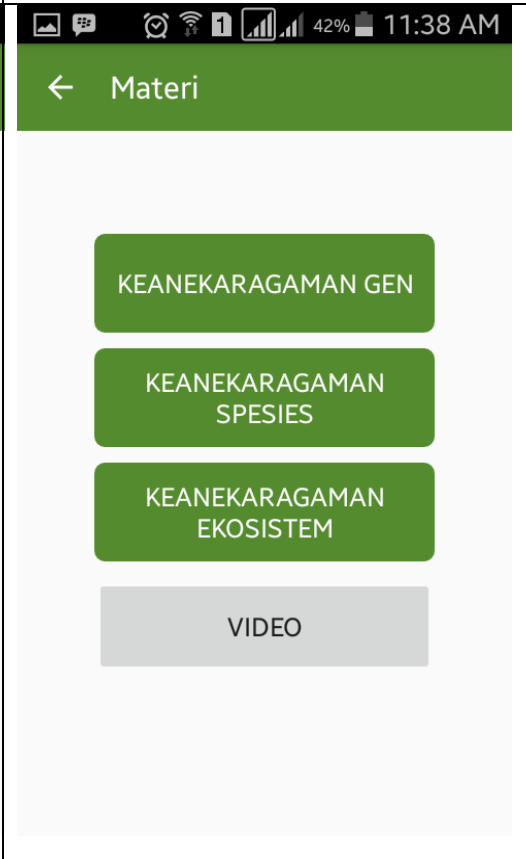
| Page | Visual | Uraian | Video/ Audio | Link |
|------|---|--|---|---------------|
| 7. |  | <p>Persebaran Flora & Fauna Indonesia berisi uraian tentang persebaran flora & fauna Indonesia berdasarkan letak geografis.</p> | <p>Video pembentukan pulau di Indonesia dan contoh flora & fauna Indonesia https://youtu.be/HF6PtE8MkZU</p> | <p>Page 5</p> |
| 8. |  | <p>Pemanfaatan & Permasalahan Keanekaragaman Hayati Indonesia berisi uraian pemanfaatan & permasalahan keanekaragaman hayati yang ada di Indonesia</p> | <p>Video Berbagai jenis contoh Pemanfaatan dan Permasalahan Flora & Fauna di Indonesia https://youtu.be/Wcnnap9Dc-8</p> | <p>Page 5</p> |
| 9. |  | <p>Upaya Perlindungan Keanekaragaman Hayati Indonesia berisi uraian tentang dua jenis upaya pelestarian keanekaragaman hayati secara <i>insitu</i> dan <i>eksitu</i> di Indonesia.</p> | <p>Video Berbagai jenis Upaya Pelestarian Keanekaragaman hayati di Indonesia https://www.youtube.com/watch?v=ctLClaPqzY0</p> | <p>Page 5</p> |

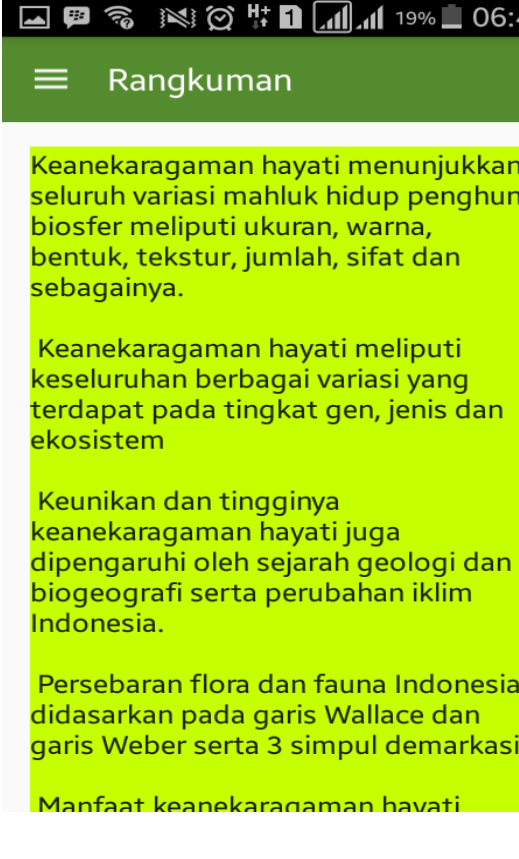
| Page | Visual | Uraian | Video/ Audio | Link |
|------|--|--|-----------------|--------|
| 10. |  <p>Keanekaragaman hayati menunjukkan seluruh variasi makhluk hidup penghuni biosfer meliputi ukuran, warna, bentuk, tekstur, jumlah, sifat dan sebagainya.</p> <p>Keanekaragaman hayati meliputi keseluruhan berbagai variasi yang terdapat pada tingkat gen, jenis dan ekosistem</p> <p>Keunikan dan tingginya keanekaragaman hayati juga dipengaruhi oleh sejarah geologi dan biogeografi serta perubahan iklim Indonesia.</p> <p>Persebaran flora dan fauna Indonesia didasarkan pada garis Wallace dan garis Weber serta 3 simpul demarkasi</p> <p>Manfaat keanekaragaman hayati</p> | RANGKUMAN berisi uraian singkat rangkaian materi secara keseluruhan. | | Page 2 |
| 11. |  <p>DISKUSI KELOMPOK</p> <p>TES FORMATIF AKHIR</p> | TES FORMATIF berisi diskusi kelompok dan tes formatif akhir sebagai penilaian psikomotorik dan kognitif siswa. | | Page 2 |
| 12. |  <p>Biogeografi: ilmu tentang penyebaran tumbuh-tumbuhan dan binatang secara geografis di muka bumi</p> <p>Ekologi: cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang ekosistem</p> <p>Ekosistem: interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya</p> <p>Endemik: spesies unik dan khas yang terdapat pada satu wilayah tertentu</p> <p>Fermentasi: proses penguraian yang tidak membutuhkan oksigen oleh organisme tertentu misalnya bakteri</p> | GLOSARIUM berisi kosa kata/istilah biologi yang terdapat di dalam modul. | . | Page2 |

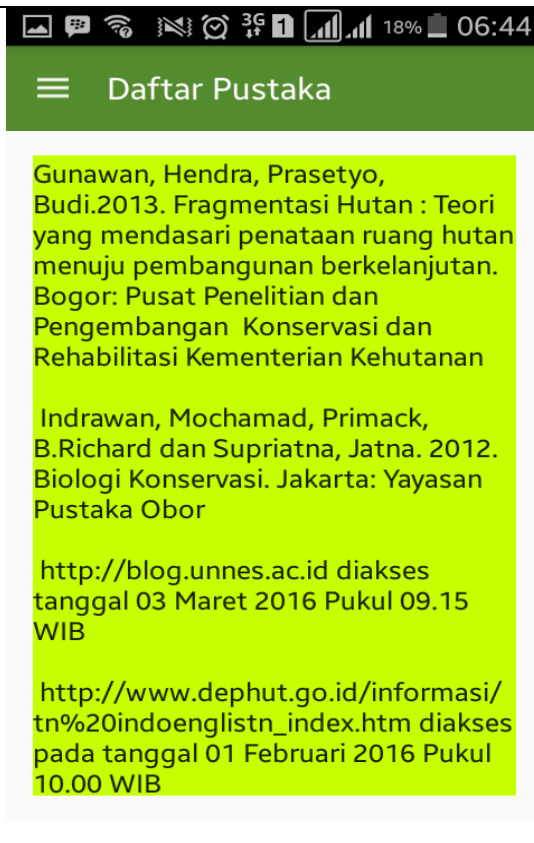
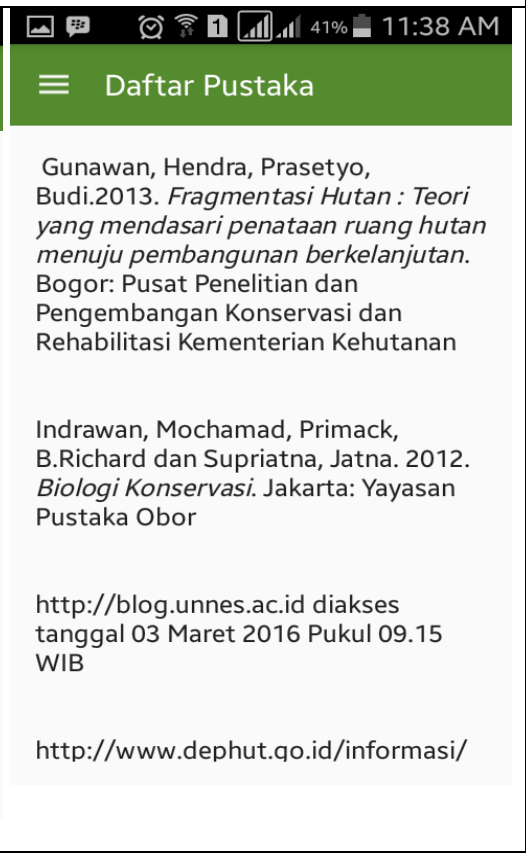
| Page | Visual | Uraian | Video/ Audio | Link |
|------|---|--|-----------------|-------|
| 13. |  <p>Gunawan, Hendra, Prasetyo, Budi.2013. <i>Fragmentasi Hutan : Teori yang mendasari penataan ruang hutan menuju pembangunan berkelanjutan</i>. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi Kementerian Kehutanan</p> <p>Indrawan, Mochamad, Primack, B.Richard dan Supriatna, Jatna. 2012. <i>Biologi Konservasi</i>. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor</p> <p>http://blog.unnes.ac.id diakses tanggal 03 Maret 2016 Pukul 09.15 WIB</p> <p>http://www.dephut.qo.id/informasi/</p> | <p>DAFTAR PUSTAKA berisi tentang literatur yang digunakan dalam menyusun materi.</p> | | Page2 |
| 14. |  <p>Created By: Akbar Maulana</p> <p>Supported By: Hendro Pramono, S.Pd</p> <p>Konsultan: Pembimbing: Ernawati,M.Si; Ade Suryanda,M.Si Ahli Materi: Eka Putri Azrai, M.Si Ahli Bahasa: Yulilina R,M.Biomed Ahli Media: Kunto I,M.Pd; M.Tegar,E</p> <p>Contact Us: Email: akbar.unj2012@gmail.com pramono.cjdw@gmail.com</p> <p>Phone: 085719526850 085694886863</p> | <p>TENTANG berisi biodata penulis dan pendukung dalam pembuatan modul.</p> | | Page2 |

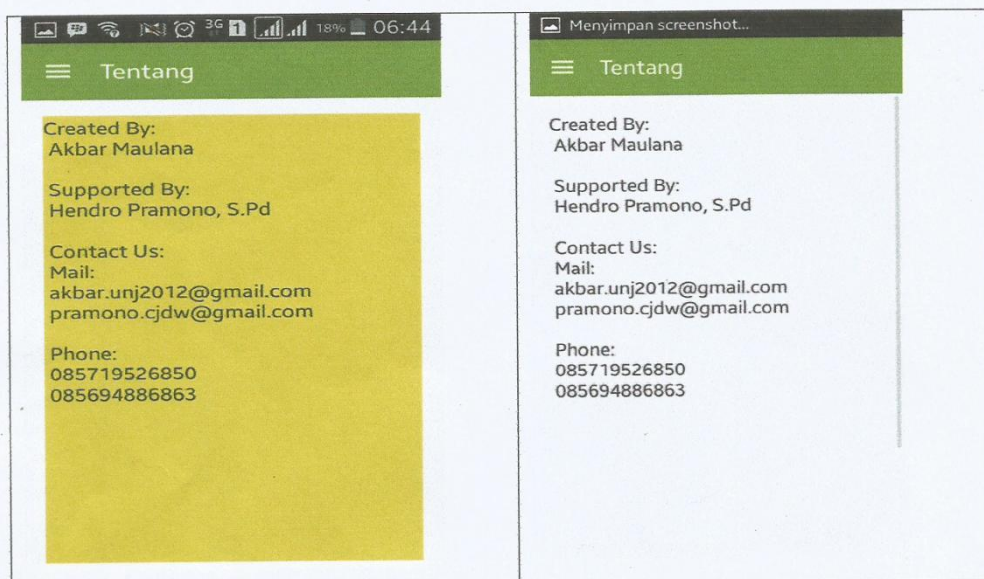
Lampiran 21. Hasil Revisi Uji Kelayakan Ahli Media

| Tampilan | |
|---|---|
| Sebelum Revisi | Setelah Revisi |
|  <p>Modul Keaneekaragaman H...</p> <ul style="list-style-type: none"> Deskripsi Singkat Relevansi Kompetensi Dasar Indikator Petunjuk Menjalankan Aplikasi |  <p>Modul Keaneekaragaman H...</p> <ul style="list-style-type: none"> PETUNJUK PENGGUNAAN DESKRIPSI SINGKAT RELEVANSI KOMPETENSI DASAR INDIKATOR |
|  <p>Peta Konsep</p> <ul style="list-style-type: none"> Keaneekaragaman Gen Keaneekaragaman Spesies Keaneekaragaman Ekosistem Persebaran Flora & Fauna Endemik di Indonesia Pemanfaatan & Permasalahan Keaneekaragaman Hayati Indonesia Upaya Perlindungan Keaneekaragaman Hayati Indonesia |  <p>Peta Konsep</p> <p>Keaneekaragaman Hayati</p> <ul style="list-style-type: none"> Terdiri dari <ul style="list-style-type: none"> Keaneekaragaman Gen Keaneekaragaman Spesies Keaneekaragaman Ekosistem Dipengaruhi <ul style="list-style-type: none"> Faktor Genetik Faktor Lingkungan Berperan <ul style="list-style-type: none"> Ekonomi Langsung Ekonomi Tidak Langsung Terancam oleh <ul style="list-style-type: none"> Fragmentasi Hutan Eksplorasi berlebihan Pencemaran Lingkungan Budidaya Monokultur Dikelola dengan <ul style="list-style-type: none"> Penghijauan Perkawinan Silang Konservasi <ul style="list-style-type: none"> Berupa <ul style="list-style-type: none"> In-Situ Ek-Situ <p>Menyebabkan Persebaran Flora dan Fauna Endemik di Indonesia Menurut Wallace & Weber</p> <ul style="list-style-type: none"> Asia / Oriental Australia Peralihan |

| Sebelum Revisi | Setelah Revisi |
|---|--|
|  |  |
|  |  |

| Sebelum Revisi | Setelah Revisi |
|--|---|
|  |  |
|  <p>Keaneekaragaman hayati menunjukkan seluruh variasi makhluk hidup penghuni biosfer meliputi ukuran, warna, bentuk, tekstur, jumlah, sifat dan sebagainya.</p> <p>Keaneekaragaman hayati meliputi keseluruhan berbagai variasi yang terdapat pada tingkat gen, jenis dan ekosistem</p> <p>Keunikan dan tingginya keaneekaragaman hayati juga dipengaruhi oleh sejarah geologi dan biogeografi serta perubahan iklim Indonesia.</p> <p>Persebaran flora dan fauna Indonesia didasarkan pada garis Wallace dan garis Weber serta 3 simpul demarkasi</p> <p>Manfaat keaneekaragaman hayati</p> |  <p>Keaneekaragaman hayati menunjukkan seluruh variasi makhluk hidup penghuni biosfer meliputi ukuran, warna, bentuk, tekstur, jumlah, sifat dan sebagainya.</p> <p>Keaneekaragaman hayati meliputi keseluruhan berbagai variasi yang terdapat pada tingkat gen, jenis dan ekosistem</p> <p>Keunikan dan tingginya keaneekaragaman hayati juga dipengaruhi oleh sejarah geologi dan biogeografi serta perubahan iklim Indonesia.</p> <p>Persebaran flora dan fauna Indonesia didasarkan pada garis Wallace dan garis Weber serta 3 simpul demarkasi</p> <p>Manfaat keaneekaragaman hayati</p> |

| Sebelum Revisi | Setelah Revisi |
|---|--|
|  |  |
|  <p>Gunawan, Hendra, Prasetyo, Budi.2013. <i>Fragmentasi Hutan : Teori yang mendasari penataan ruang hutan menuju pembangunan berkelanjutan</i>. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi Kementerian Kehutanan</p> <p>Indrawan, Mochamad, Primack, B.Richard dan Supriatna, Jatna. 2012. <i>Biologi Konservasi</i>. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor</p> <p>http://blog.unnes.ac.id diakses tanggal 03 Maret 2016 Pukul 09.15 WIB</p> <p>http://www.dephut.go.id/informasi/tn%20indoenglistn_index.htm diakses pada tanggal 01 Februari 2016 Pukul 10.00 WIB</p> |  <p>Gunawan, Hendra, Prasetyo, Budi.2013. <i>Fragmentasi Hutan : Teori yang mendasari penataan ruang hutan menuju pembangunan berkelanjutan</i>. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi Kementerian Kehutanan</p> <p>Indrawan, Mochamad, Primack, B.Richard dan Supriatna, Jatna. 2012. <i>Biologi Konservasi</i>. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor</p> <p>http://blog.unnes.ac.id diakses tanggal 03 Maret 2016 Pukul 09.15 WIB</p> <p>http://www.dephut.go.id/informasi/</p> |



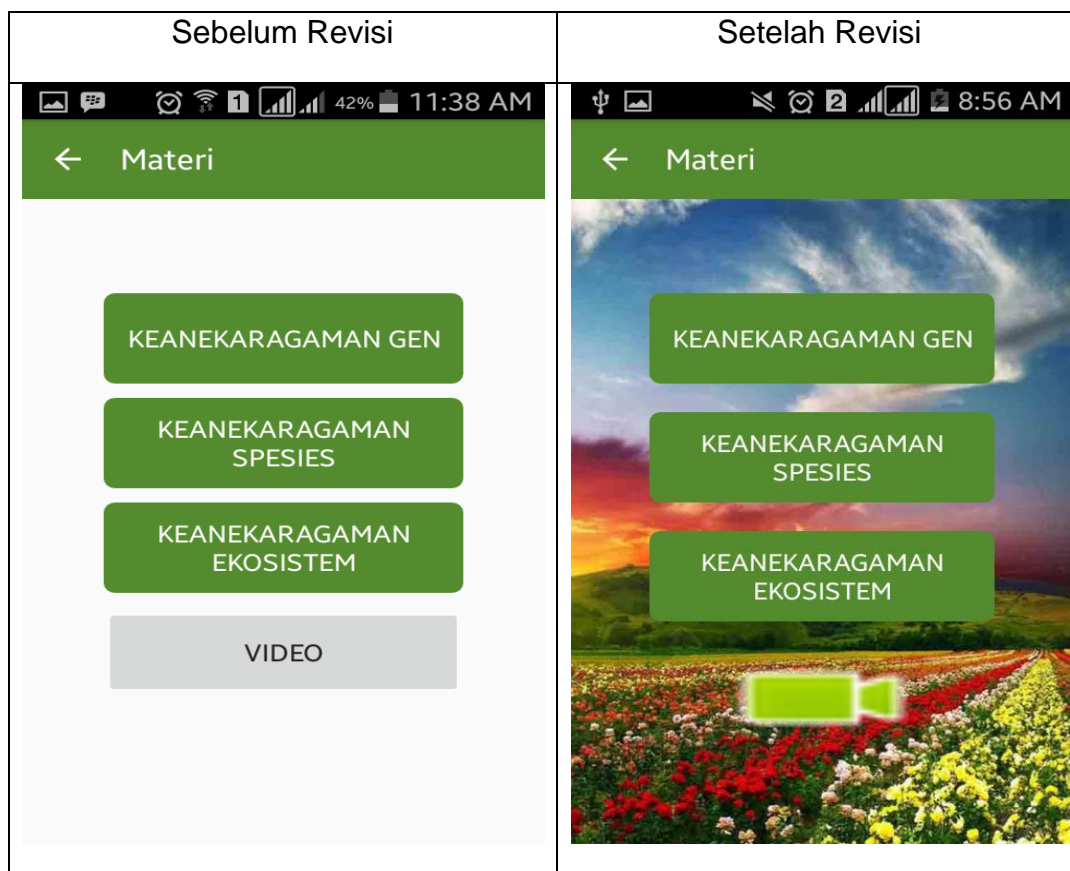
Jakarta, Mei 2016

Ahli Media

Kunto Imbar Nursetyo, M.Pd
NIP. 19840729.200801.1.008

Lampiran 22. Hasil Revisi Uji Pemakaian Awal Siswa & Guru Biologi

| Tampilan | |
|----------------|----------------|
| Sebelum Revisi | Setelah Revisi |
| | |
| | |

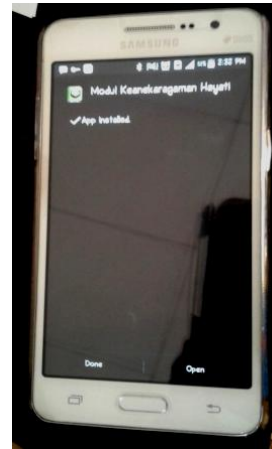


Lampiran 23. Dokumentasi



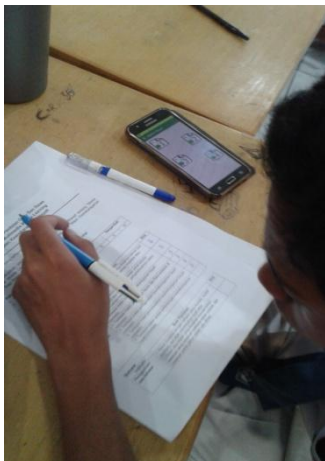
A

Gambar A. Proses menginstal aplikasi



B

Gambar B. Aplikasi berhasil diinstal



C



D

Gambar C. dan D. Pengisian Angket Penilaian



E

Gambar E. Pengisian Tes Formatif Akhir



SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 21 JAKARTA

SURAT KETERANGAN
NOMOR 545/-1.851.6

TENTANG
Penelitian

Kepala Sekolah Menengah Atas Negeri 21 Jakarta

MENERANGKAN

Kepada :

Nama : **Akbar Maulana**
No. Registrasi : 3415126612
Jenjang Pendidikan : Sarjana

adalah benar nama tersebut diatas telah selesai melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 21 Jakarta pada bulan April-Mei 2016.

Surat keterangan ini diberikan untuk Penulisan Skripsi di Universitas Negeri Jakarta dengan judul **Pengembangan Modul Multimedia *Mobile Learning* dengan Android Studio Materi Keanekaragaman Hayati Indonesia** bagi siswa Kelas X SMA.

Demikian surat keterangan ini diberikan, untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Jakarta
Pada tanggal : 10 Juni 2016
Kepala Sekolah



Fatma Erlinda, S.Pd
NIP.196510111989032008

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Nama : Akbar Maulana

No. Registrasi : 3415126612

Program Studi : Pendidikan Biologi.

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "Pengembangan Modul Multimedia *Mobile Learning* Berbasis Sistem Operasi Android Materi Keanekaragaman Hayati bagi Siswa SMA Kelas X" adalah:

1. Ditulis dan diselesaikan oleh saya sendiri berdasarkan data yang diperoleh dalam penelitian.
2. Bukan merupakan duplikasi skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Demikian pernyataan saya buat dengan sesungguhnya. Saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, Juni 2016

Pembuat Pernyataan



Akbar Maulana
NRM. 3415126612

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Akbar Maulana. Anak pertama dari dua bersaudara, putera dari Nur naip dan lim. Lahir di Bogor hari rabu tanggal 20 Juli 1994.

Riwayat pendidikan. Pendidikan formal di mulai di TPA Al-Ikhlas 1999-2000, pendidikan Sekolah Dasar sampai Sekolah Menengah Atas diselesaikan di Kabupaten Bogor, yaitu lulus di SDN Cijujung III pada tahun 2006, selanjutnya SMP Negeri 1 Cibinong pada tahun 2009 dan SMA Negeri 1 Cibinong pada tahun 2012. Kemudian melanjutkan pendidikan di Universitas Negeri Jakarta, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi Pendidikan Biologi Non Reguler 2012 melalui jalur PENMABA dan lulus tahun 2016.

Pengalaman Organisasi. Kepala Badan Pengawasan Lembaga Legislatif Mahasiswa Jurusan Biologi (LLMJ Biologi) periode 2013-2014. Ketua Komisi Pemilihan Umum Jurusan Biologi tahun 2014. Ketua LLMJ Biologi periode 2015-2016. Wakil Ketua Badan Perwakilan Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (BPM FMIPA) periode 2015-2016. Semasa kuliah, penulis pernah menjadi asisten laboratorium mata kuliah struktur dan perkembangan tumbuhan, mengikuti Kuliah Kerja Nyata di Desa Rancasari, Subang tahun 2015, mengikuti Latihan Dasar Management Penelitian Lapangan (LDMPL) di Gunung Halimun, Kuliah Kerja Lapangan (KKL) di Gunung Kidul, Yogyakarta pada tahun 2015.

