



**PENGEMBANGAN *E-HANDOUT* PEMBELAJARAN BIOLOGI
BERBASIS ANDROID PADA MATERI VIRUS
UNTUK SISWA SMA/MA**

SKRIPSI

*Diajukan Kepada Jurusan Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan untuk Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Bidang Tadris Biologi*

OLEH:

FAJAR KURNIAWAN

NIM: 12 106 024

**JURUSAN TADRIS BIOLOGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) BATUSANGKAR
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fajar Kurniawan

NIM : 12 106 024

Jurusan : Tadris Biologi

Dengan ini menyatakan bahwa **SKRIPSI** yang berjudul: “**PENGEMBANGAN E-HANDOUT PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS ANDROID PADA MATERI VIRUS UNTUK SISWA SMA/MA**” adalah hasil karya sendiri, bukan plagiat. Apabila di kemudian hari terbukti sebagai plagiat, maka bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Batusangkar, 21 Agustus 2018



FAJAR KURNIAWAN
NIM. 12 106 024

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing SKRIPSI atas nama Fajar Kurniawan, NIM 12 106 024, judul: **PENGEMBANGAN *E-HANDOUT* PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS ANDROID PADA MATERI VIRUS UNTUK SISWA SMA/MA** , memandang bahwa SKRIPSI yang bersangkutan telah memenuhi persyaratan ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke sidang *munaqasyah*.

Demikianlah persetujuan ini diberikan untuk dapat digunakan seperlunya.

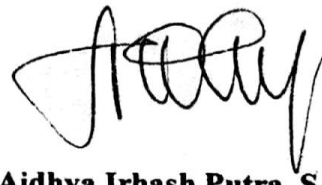
Batusangkar, Juli 2018

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ridwal Trisoni, S.Ag., M.Pd
NIP: 19710526 199503 1 001

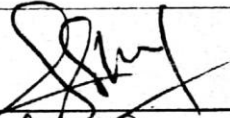
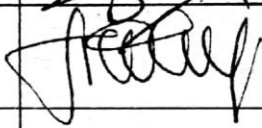

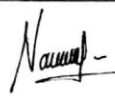


Aidhya Irbash Putra, S.Si., M.P
NIP: 19820922 201101 1 006

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi atas nama FAJAR KURNIAWAN, NIM 12 106 024 dengan judul: "Pengembangan *E-Handout* Pembelajaran Biologi Berbasis Android Pada Materi Virus Untuk Siswa SMA/MA ", telah diuji dalam Ujian *Munaqasyah* Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Batusangkar yang dilaksanakan pada tanggal 21 Agustus 2018.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

No	Nama/NIP Penguji	Jabatan dalam Tim	Tanda Tangan dan Tanggal Persetujuan
1	Dr. Ridwal Trisoni, S.Ag. M.Pd. NIP. 19710526 199503 1 001	Ketua Sidang/ Pembimbing I	
2	Aidhya Irhash Putra, S.Si., M.P NIP. 19820922 201101 1 006	Sekretaris/ Pembimbing II	
3	Rina Delfita, M.Si NIP. 19790815 200912 2 002	Penguji I	
4	Najmiatul Fajar, M.Pd NIP. 19870507 201503 2 004	Penguji II	 31/8/18

Batusangkar, 21 Agustus 2018

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Dr. Sirajul Munir, M. Pd
NIP. 19740725 199903 1 003

ABSTRAK

FAJAR KURNIAWAN. NIM, 12 106 024 Judul **SKRIPSI “PENGEMBANGAN *E-HANDOUT* PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS ANDROID PADA MATERI VIRUS UNTUK SISWA SMA/MA”**. Jurusan Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Batusangkar 2018

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk berupa *e-handout* pembelajaran biologi berbasis android tentang materi virus untuk siswa SMA/MA yang valid dan praktis. Sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk mengetahui validitas dan praktikalitas *e-handout* pembelajaran biologi berbasis android pada materi virus untuk siswa SMA/MA

Penelitian *e-handout* pembelajaran biologi berbasis android merupakan penelitian pengembangan menggunakan tiga tahap dari empat tahapan model pengembangan *4-D Models*, yang terdiri dari fase pendefinisian (*define*), fase desain (*design*), fase pengembangan (*develop*), fase penyebaran (*disseminate*). penelitian ini dilakukan terdiri dari 3 orang validator, dan untuk uji praktikalitas dilakukan oleh guru mata pelajaran dan 21 orang siswa kelas X IPA SMAN 1 Sungayang. Data penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari lembar validasi dan angket uji praktikalitas, kemudian dianalisis dengan analisis deskriptif.

Penelitian ini menghasilkan produk berupa *handout* pembelajaran biologi berbasis android. *Handout* pembelajaran biologi berbasis android yang dihasilkan dari 4 syarat aspek didaktik, kontruksi, teknis, kebahasaan bernilai 77,84% dengan kriteria valid. *E - Handout* pembelajaran biologi berbasis android yang dihasilkan dari segi kemudahan penggunaan, manfaat yang diperoleh dan efisiensi waktu pembelajaran, bernilai 86,36% oleh guru dengan kategori sangat praktis dan 84.67% oleh siswa dengan kategori sangat praktis. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa *e-handout* pembelajaran biologi berbasis android yang dikembangkan layak digunakan disekolah maupun diluar perkarangan sekolah.

Kata Kunci : *E-Handout* Pembelajaran, Teknologi Smartphone Android

DAFTAR ISI

COVER	
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	
BIODATA PENULIS	
KATA PERSEMBAHAN	
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Peneliti	7
G. Spesifikasi Produk.....	8
H. Asumsi Pengembangan	9
I. Defenisi Operasional	9
BAB II KAJIAN TEORI.....	11
A. Media Pembelajaran	11
B. Handout	13
C. <i>E-Handout</i> Berbasis Android Materi Virus.....	16
D. Mobile Learning (M- Learning)	17
E. Sistem Operasional Android.....	19
F. Kualitas Hasil Pengembangan Berdasarkan Validitas dan Prktikalitas	23
G. Model Pengembangan Four-D (4D)	25

H. Materi Virus.....	26
I. Hasil Penelitian yang Relevan.....	33
J. Kerangka Konseptual	36
K. Analisis KI, KD dan Indikator	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	38
A. Jenis Penelitian	38
B. Model Penelitian	38
C. Prosedur Penelitian	38
D. Data Penelitian	43
E. Instrumen Pengumpulan Data	43
F. Teknik Analisis Data	49
G. Kualitas Produk Hasil Pengembangan	50
BAB IV HASIL DAN PENGEMBANGAN	52
A. Hasil	52
B. Pembahasan.....	72
C. Keterbatasan Penelitian	76
BAB V PENUTUP	77
A. Kesimpulan	77
B. Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	81

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan Teknologi saat ini berkembang demikian pesat, terutama teknologi telekomunikasi yang telah membawa perubahan besar diberbagai bidang pendidikan dan pembelajaran. Guru dituntut memiliki kemampuan merancang program pembelajaran, dan mampu memanfaatkan media yang ada untuk mengembangkan media pembelajaran, serta mampu menata dan mengelola kelas agar siswa dapat belajar dan pada akhirnya dapat mencapai tingkat kedewasaan sebagai tujuan akhir dari proses pendidikan (Jamil, 2014: 24). Oleh karena itu guru dituntut mampu menggunakan media pembelajaran yang disediakan di sekolah dan tidak tertutup kemungkinan bahwa alat tersebut sesuai dengan perkembangan zaman (Azhar, 2005: 2).

Pembelajaran merupakan suatu sistem, yang terdiri atas berbagai komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya. Komponen tersebut meliputi: tujuan, materi, metode dan evaluasi. Keempat komponen tersebut harus diperhatikan oleh guru dalam menentukan media, metode, strategi dan pendekatan apa yang akan digunakan dalam kegiatan pembelajaran (Hosnan, 2014: 18).

Pembelajaran Biologi menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung, karena itu siswa perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah keterampilan proses supaya mereka mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar. Selain itu pembelajaran Biologi sebaiknya dilaksanakan dengan pendekatan yang berpusat pada siswa (student centered) dan berorientasi pada proses, tidak hanya pada hasil. (Marlina dkk, 2009: 9).

Mengingat pentingnya pembelajaran Biologi, telah banyak cara yang dilakukan oleh sekolah-sekolah untuk mendukung tercapainya hasil belajar yang optimal, salah satunya adalah dengan menggunakan media pembelajaran sebagai alat bantu penyampaian pesan pada saat proses pembelajaran

berlangsung sehingga peluang berhasilnya suatu pembelajaran dapat tercapai.

Media dalam perspektif pendidikan merupakan instrumen yang sangat strategis dalam ikut menentukan proses pembelajaran. Sebab keberadaanya secara langsung dapat memberikan dinamika tersendiri terhadap siswa. Fungsi media pembelajaran memiliki tiga fungsi utama, apabila media digunakan untuk perorangan atau kelompok, yaitu: untuk memotivasi minat, memberikan informasi, dan memberi petunjuk/ instruksi. Adapun dampak positif dari penggunaan media menurut Kemp dan Dayton dalam pembelajaran adalah: penyampaian pelajaran menjadi lebih baku; pembelajaran bisa lebih menarik; pembelajaran menjadi lebih interaktif; hemat waktu; kualitas belajar dapat meningkat; pembelajaran dapat dilakukan kapan dan dimanapun diinginkan atau diperlukan; meringankan beban guru (Wakhidati, 2017: 5)

Pada saat proses pembelajaran media sangat dibutuhkan untuk lebih mudah memberikan atau menyalurkan informasi supaya pada saat pembelajaran dilaksanakan akan menjadi lebih efektif. Media banyak sekali kita temukan dalam kehidupan sehari-hari, tetapi hanya ada beberapa media yang bisa digunakan dalam pembelajaran.

Media pembelajaran digunakan dalam rangka upaya meningkatkan atau mempertinggi mutu proses kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu harus diperhatikan prinsip-prinsip penggunaannya antara lain:

- 1) Penggunaan media pembelajaran hendaknya dipandang sebagai bagian yang integral dari suatu sistem pengajaran dan bukan hanya sebagai alat bantu yang berfungsi sebagai tambahan yang digunakan bila dianggap perlu dan hanya dimanfaatkan sewaktu-waktu dibutuhkan
- 2) Media pembelajaran hendaknya dipandang sebagai sumber belajar yang digunakan dalam usaha memecahkan masalah yang dihadapi dalam proses belajar mengajar
- 3) Guru hendaknya benar-benar menguasai teknik-teknik dari suatu media pembelajaran yang digunakan
- 4) Guru seharusnya memperhitungkan untung ruginya pemanfaatan

suatu media pembelajaran

- 5) Penggunaan media pembelajaran harus diorganisir secara sistematis bukan sembarang menggunakannya
- 6) Jika sekiranya suatu pokok bahasan memerlukan lebih dari macam media maka guru dapat memanfaatkan multy media yang menggunakan dan memperlancar proses belajar mengajar dan juga dapat merangsang siswa dalam belajar (Asnawir dan basyyiruddin,2002: 1), (Ely, 2006: 66).

Teknologi dan informasi dapat digunakan dalam pendidikan untuk mencapai tujuan tertentu yaitu dengan cara membuat media pembelajaran mandiri salah satunya melalui media elektronik *mobile* atau yang lebih tepatnya disebut dengan *mobile learning (m-learning)*. *M-learning* sebenarnya merupakan salah satu jenis *e-learning*. Hal ini sesuai dengan pendapat (Ariesto, 2012: 175) bahwa sistem teknologi yang tersedia dan dapat digunakan dalam *e-learning* salah satunya berupa *m-learning* berhubungan dengan pembelajaran menggunakan perangkat *mobile* seperti PDAs, *mobile phone*, laptop, dan peralatan teknologi informasi lain untuk pembelajaran.

M-learning merupakan bentuk pembelajaran yang memanfaatkan perangkat dan teknologi komunikasi. Diantara beragam perangkat tersebut, *handphone* memiliki persentase yang tinggi dimiliki oleh setiap orang dan lebih sederhana dalam menggunakannya dari pada perangkat lain. Karena *smartphone* dapat terintegrasi dengan berbagai aktifitas keseharian manusia dan jangkauannya tidak dibatasi dalam suatu wilayah serta sudah banyak digunakan diberbagai bidang seperti: pendidikan, bisnis, hiburan, kesehatan atau keamanan. Jumlah pengguna *handphone* di Indonesia tercatat sebanyak 116 juta dan menempati urutan ke-6 terbanyak di dunia (Jazi,2013: 1).

Jenis *handphone* yang banyak digunakan adalah *smartphone* dengan sistem operasi *android*. *Smartphone android* kini tidak hanya dimiliki oleh orang dewasa, tetapi juga dimiliki oleh pelajar pada tingkat sekolah menengah bahkan sekolah dasar. Berdasarkan hasil observasi Penulis tanggal 7 Desember 2017 di kelas X IPA SMAN 1 Sungayang, diketahui banyak

siswa yang memiliki *smartphone android*. Namun umumnya siswa baru menggunakan *smartphone android* sebatas untuk *SMS (Short Message Service)*, telepon, *social media*, *internet*, dan hiburan. Dari hasil observasi diketahui belum banyak siswa memanfaatkan *smartphone android* sebagai media atau alat untuk belajar.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa kelas X IPA SMAN 1 Sungayang, diketahui bahwa siswa kurang tertarik dan cenderung bosan dengan sumber belajar berupa media cetak seperti buku yang bersifat konvensional saja dan buku yang digunakan di sekolah terlalu banyak sumber yang digunakan dalam pembelajaran, begitupun hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi yang hanya menggunakan media pembelajaran yaitu media visual berupa power point dan buku yang ada di perpustakaan.

Keterbatasan guru dalam mengembangkan media pembelajaran membuat siswa kurang tertarik untuk belajar Biologi karena media yang digunakan oleh guru tersebut hanya bersifat media cetak dan sedikitnya jumlah siswa yang memiliki buku sumber. Ketidaktertarikan siswa terhadap buku cetak antara lain disebabkan pada buku tersebut gambar pendukungnya kurang menarik sehingga siswa malas membaca serta tampilan dari buku yang digunakan oleh guru tersebut belum bisa menarik minat membaca dari siswa tersebut.

Minimnya penggunaan media oleh guru dalam pembelajaran mengakibatkan kurangnya motivasi siswa dalam belajar . Alasan lain dari sedikitnya siswa membawa buku adalah mereka merasa terbebani karena buku sumber yang digunakan terlalu banyak. Beberapa orang siswa menyimpan sebagian bukunya di sekolah. Keadaan ini mengakibatkan proses belajar di rumah dan di sekolah kurang efektif. Adapun alasan lainnya siswa mengakui kalau di rumah, lebih banyak menghabiskan waktu dengan *smartphone android* yang dimilikinya. Hal ini disebabkan karena perkembangan *smartphone android* semakin canggih dengan berbagai macam fitur dan aplikasi menarik seperti: *browser, facebook, instagram, whats app* dan aplikasi *android* lainnya, *smartphone android* juga mudah dibawa dan

digunakan sehingga menjadikan karakteristik siswa pada zaman sekarang cenderung lebih suka bermain *smartphone* daripada membaca buku sebagai media pembelajaran

Berdasarkan permasalahan tersebut, Penulis ingin memberikan alternatif berupa *E-handout* pembelajaran berbasis *android*, dengan menggunakan *e-handout* ini diharapkan siswa lebih termotivasi dalam pembelajaran dan menarik minat siswa dalam belajar. Oleh sebab itu, akan efektif ketika dilakukan pengalihan fungsi buku pembelajaran ke *smartphone* dengan cara membuat *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis *android*.

E-Handout yang dirancang merupakan suatu alternatif dalam pembelajaran dimana media *e-handout* ini tidak membutuhkan koneksi *internet* dalam penggunaannya (*offline*) sehingga siswa dapat leluasa menggunakan tanpa mengkhawatirkan ketersediaan jaringan *internet* ataupun biaya, sehingga *e-handout* pembelajaran Biologi ini dapat digunakan oleh siswa sesuai dengan kebutuhan siswa tersebut

Penulis dalam penelitian terfokus pada materi Virus, karena Virus merupakan materi yang mempelajari tentang karakteristik dari berbagai macam jenis virus, dan memiliki banyak sub materi yang membahas tentang penemuan virus, ciri-ciri, cara perkembangbiakan, replikasi, peranan virus dalam kehidupan serta cara penanganan terhadap virus. Seperti yang penulis temukan di SMAN 1 Sungayang bahwa guru Biologi masih menggunakan buku perpustakaan

Materi Virus sangat luas cakupannya karena ilmu tentang Biologi semakin hari semakin berkembang, dan gambar yang di tampilkan di dalam buku kurang jelas sehingga siswa hanya bisa membayangkan bentuk dari sebuah Virus. Hal ini membuat materi Virus menjadi sulit dipahami siswa karena, pada materi ini gambar sangat diperlukan untuk siswa dalam membedakan bagian dari Virus. Oleh karena itu penulis memberikan alternatif berupa *e-handout* pembelajaran dalam bentuk aplikasi *android*

E-handout pembelajaran dalam bentuk aplikasi *android* dianggap mampu memudahkan siswa dalam memahami materi Virus karena *e-handout*

pembelajaran dilengkapi dengan gambar yang jelas. Tampilan dari *e-handout* ini dibuat semenarik mungkin sehingga siswa tidak bosan membacanya. Selain itu, *e-handout* Biologi ini lebih ringan dan mudah dibawa serta dapat digunakan dimanapun dan kapanpun tanpa membutuhkan jaringan *internet*. Berdasarkan penjelasan tersebut Penulis melakukan penelitian pengembangan produk dengan judul “**Pengembangan E-Handout Pembelajaran Biologi Berbasis Android Pada Materi Virus Untuk Siswa SMA/MA**”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah pada aspek-aspek berikut:

1. Pemanfaatan teknologi *smartphone android* dalam bidang pendidikan masih kurang efektif.
2. Kurangnya motivasi belajar siswa dalam pembelajaran Biologi.
3. Siswa lebih banyak menghabiskan waktu dengan *smartphone* yang dimilikinya dari pada membaca buku di rumah.
4. Siswa lebih banyak menggunakan *handphone* untuk hal-hal yang kurang mendukung dalam pembelajaran.
5. Pengembangan media pembelajaran *m-learning* berbasis *android* khususnya pada pelajaran Biologi masih terbatas.

C. Fokus Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka penulis memfokuskan masalah penelitian dalam mengembangkan *e-handout* dengan pemanfaatan teknologi *smartphone android* dibidang pendidikan dan memotivasi belajar siswa dalam pembelajaran Biologi. Masalah ini diatasi dengan mengembangkan *e-handout* berbasis *android* pada materi virus yang valid dan praktis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah yang telah

dikemukakan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana validitas *e-handout* berbasis *android* pada materi virus untuk siswa SMA/MA ?
2. Bagaimana partikalitas *e-handout* berbasis *android* pada materi virus untuk siswa SMA/MA ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah

1. Menghasilkan *e-handout* Biologi berbasis *android* pada materi virus untuk siswa SMA/MA yang valid
2. Menghasilkan *e-handout* Biologi berbasis *android* pada materi virus untuk siswa SMA/MA yang praktis

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Berdasarkan Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pemahaman tentang pengembangan *e-handout* Biologi dalam pembelajaran menggunakan fasilitas teknologi yang tersedia di sekolah

2. Manfaat praktis

a. Bagi siswa: Sebagai salah satu alternatif media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. dan sebagai media pembelajaran bagi siswa yang dapat digunakan di mana pun dan kapan pun.

b. Bagi guru mata pelajaran: Merupakan motivasi untuk mengembangkan bahan ajaran karna pada saat ini pembelajaran sudah memakai media teknologi dalam pembelajaran seiring berjalanya waktu.

c. Bagi Penulis: Sebagai bahan pertimbangan bagi penulis dalam melakukan Penelitian sejenis.

G. Spesifikasi Produk

Penelitian ini menghasilkan produk yang spesifik yaitu berupa sebuah *e-handout* pembelajaran yang memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. *E-handout* dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan yang dimasukkan ke dalam perangkat *android* dengan kapasitas memori \pm 50 MB.
2. *E-handout* ini tidak membutuhkan koneksi *internet* untuk mengaksesnya, sehingga dapat digunakan dimanapun dan kapanpun sesuai dengan kebutuhan siswa.
3. *E-handout* pembelajaran berbasis *android* yang dikembangkan memiliki halaman utama yang berisi beberapa Ikon, yaitu: Kompetensi dasar/indikator, materi, latihan soal, dan about dimana disetiap Ikon berisi hal-hal sebagai berikut:
 - a. Ikon KD/Indikator berisi: Kompetensi dasar dan indikator dari materi yang akan dipelajari.
 - b. Ikon materi berisi peta konsep dan materi virus yang membahas tentang penemuan virus, ciri-ciri, pengelompokan, replikasi virus, dan peranan virus dalam kehidupan.
 - c. Ikon latihan soal berisi beberapa pertanyaan dengan maksud menguji kemampuan pemahaman siswa atas materi yg telah dipelajari.
 - d. Ikon about berisi tentang identitas penulis
4. *E-Handout* disusun dengan Bahasa Indonesia yang sederhana dan jelas sehingga mudah dipahami oleh siswa. Tampilan materi pembelajaran didesain dalam berbentuk point-point agar siswa tidak bosan membacanya. *E-Handout* ini disertakan dengan gambar masing-masing bagian dari virus supaya siswa lebih mudah memahami materi.
5. Pembuatan *e-handout* pembelajaran ini menggunakan aplikasi Android Studio dan *Java Developmen Kit* (JDK).
6. Spesifikasi operasional pada *smartphone* yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi ini adalah memori ram minimal 1gb, memori internal

4gb, sistem operasi minimum *android* versi Gingerbread atau lebih.

H. Asumsi Pengembangan

Beberapa asumsi yang melandasi Penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan *e-handout* ini akan menjadi lebih efektif dalam mencapai perkembangan pada siswa baik untuk ranah afektif, kognitif
2. Lebih meringankan beban guru dan siswa dalam kegiatan pembelajaran karena siswa dapat belajar mandiri secara individu atau berkelompok
3. Dengan menggunakan *e-handout* ini maka aktifitas belajar siswa akan lebih terarah dan teratur
4. Dengan menggunakan *e-handout* ini siswa belajar dengan menggunakan fasilitas yang ada dalam pembelajaran.

I. Defenisi Operasional

Untuk membantu pemahaman terhadap Penelitian ini, maka ada beberapa defenisi operasional sebagai berikut:

1. *Handout* pembelajaran

Menurut Raharjo (2013: 25), *handout* adalah selebaran yang dibagikan oleh guru kepada siswa berisi tentang bagian materi pelajaran, kutipan, tabel, dan sejenisnya untuk memperlancar proses belajar mengajar. Dalam hal ini, *handout* memiliki keunggulan sebagai bahan pembelajaran sangat ringkas yang diberikan kepada siswa guna memudahkan siswa saat mengikuti proses pembelajaran. *handout* pembelajaran yang telah dirancang oleh guru yang memuat suatu materi pelajaran tertentu yang sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai untuk dibagikan kepada seluruh siswa agar siswa dapat belajar mandiri tanpa menunggu guru untuk menyampaikan materi pelajaran. Dengan adanya *handout* pembelajaran siswa dapat belajar sendiri dan dapat mengetahui sejauh

mana kemampuannya memahami suatu pelajaran tertentu dengan menjawab soal-soal yang terdapat didalam *handout* tersebut.

2. *E-Handout* pembelajaran berbasis *Android*

Android secara sederhana bisa diartikan sebagai sebuah software yang digunakan pada perangkat *mobile* yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi kunci yang dirilis oleh Google, sehingga *Android* mencakup keseluruhan sebuah aplikasi, mulai dari sistem operasi sampai pengembangan aplikasi itu sendiri

E-Handout berbasis *android* merupakan media pembelajaran yang telah di rancang dan yang penyajiannya menggunakan perangkat *Android* . Pada Penelitian ini, *e-handout* pembelajaran yang disajikan dalam bentuk aplikasi yang *e-handout* tersebut dikaitkan kedalam *android*, tampilan dari *e-handout* yang dibuat dalam bentuk aplikasi dilengkapi dengan gambar serta informasi pendukung dari materi yang terkait dengan *e-handout* pembelajaran Biologi dan hanya bisa digunakan menggunakan *smartphone*.

3. Virus

Virus berasal dari bahasa latin *virulae* yang artinya ‘menular’. Virus merupakan substansi aseluler (tubuh tidak berupa sel), karena hanya memiliki kapsid (selubung yang berfungsi sebagai dinding) dan asam nukleat, tetapi tidak memiliki inti sel, sitoplasma, dan membran sel. Ukuran virus sangat kecil, sehingga disebut juga mikroba atau mikroorganisme di dalam Biologi, virus dipelajari lebih mendalam pada cabang ilmu mikroBiologi atau lebih khusus lagi disebut virologi.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Media Pembelajaran

Proses pembelajaran tidak terlepas dari media pembelajaran, karena media pembelajaran berperan penting untuk membantu kelancaran proses pembelajaran tersebut. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya-upaya pembaharuan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar hal tersebut menuntut guru agar mampu menggunakan alat-alat yang disediakan oleh sekolah, dan tidak tertutup kemungkinan bahwa alat-alat tersebut sesuai dengan tuntutan dan perkembangan zaman. (Cecep 2011:7) media merupakan suatu alat untuk menyampaikan pesan. (Azhar 2006: 120) menyatakan bahwa kata “medius” berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata “medium”, yang secara harfiah berarti perantara atau penghantar. Sedangkan pembelajaran adalah suatu kegiatan yang bertujuan Jadi, jika dihubungkan dengan pembelajaran media adalah suatu pengantar pesan atau informasi yang berguna untuk menunjang pembelajaran itu sendiri dan membantu melancarkan proses komunikasi dalam pembelajaran.

Asosiasi Pendidikan Nasional (*National Education Association/NEA*) memiliki pandangan bahwa media adalah bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audiovisual serta peralatannya. Media hendaknya dapat dimanipulasi, dilihat, didengar dan dibaca (Sadiman, 2012: 7). Penggunaan media dalam proses pembelajaran sangat membantu agar peserta didik tidak merasa monoton dengan penjelasan guru, selain itu penjelasan dari guru juga dapat diperjelas dengan adanya media. Media dalam proses pembelajaran dapat menumbuhkan motivasi dan merangsang semangat siswa dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Cecep 2010: 19) bahwa pemakaian media dapat efektifitas proses pembelajaran dan penyampaian pesan atau isi pembelajaran juga dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan

kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh psikologis peserta didik, disamping itu media pembelajaran juga membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data, dan memadatkan informasi. Penggunaan media dalam pembelajaran efektif untuk menumbuhkan suasana belajar yang menyenangkan dan tidak membosankan sehingga berpengaruh terhadap proses dan hasil belajar siswa.

Media pembelajaran bermanfaat bagi guru dan siswa dalam melaksanakan pembelajaran, beberapa manfaat penggunaan media pembelajaran menurut Harjanto (2005: 243), yaitu:

1. Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pembelajaran lebih baik.
2. Metode pembelajaran akan lebih bervariasi, tidak hanya komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi guru mengajar untuk setiap jam pelajaran.
3. Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan lain-lain.
4. Pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa, sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.

Media yang akan digunakan dalam pembelajaran harus memenuhi prinsip-prinsip dalam membuat media agar tercapai hasil yang baik. Menurut Sudjana, (2010: 104), ada beberapa prinsip dalam pemilihan media di antaranya:

1. Menentukan jenis media dengan tepat yang sesuai dengan tujuan dan bahan pelajaran.
2. Menetapkan atau memperhitungkan subjek dengan tepat, penggunaan media yang sesuai dengan tingkat kematangan dan kemampuan siswa.

3. Menyajikan media dengan tepat, media dalam pengajaran harus sesuai dengan metode, waktu dan sarana yang ada.
4. Menempatkan dan memperlihatkan media pada waktu, tempat dan situasi yang tepat.

B. Handout

1. Pengertian *Handout*

Handout adalah selebaran yang dibagikan oleh guru kepada siswa berisi tentang bagian materi pelajaran, kutipan, tabel, dan sejenisnya untuk memperlancar proses belajar mengajar. *Handout* merupakan salah satu bentuk bahan ajar media cetak yang mudah dikembangkan dan dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran untuk memperlancar pelaksanaan belajar mengajar yang disesuaikan kurikulum (Rilfi Helmanda, dkk, 2012: 75-76).

(Fega Rahmayani dkk: 49), *handout* pembelajaran yang telah dirancang oleh guru yang memuat suatu materi pelajaran tertentu yang sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai untuk dibagikan kepada seluruh siswa agar siswa dapat belajar mandiri tanpa menunggu guru untuk menyampaikan materi pelajaran.

Dalam pembelajaran Biologi, *handout* memiliki peranan cukup besar untuk membantu siswa dalam melaksanakan pembelajaran. Penyajian materi yang lebih ringkas dan padat memudahkan siswa dalam memahami konsep materi yang akan dipelajarinya.

Menurut Aziz (dalam Amir, 2012), penggunaan bahan ajar berupa *handout* bisa lebih memberdayakan peserta didik dalam menerapkan pembelajaran dengan kurikulum yang ada dalam buku teks. Dalam hal ini *handout* bisa melengkapi kelemahan buku teks dalam proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran lebih mengedepankan idealitas bagi pendidik sehingga benar-benar akan menghasilkan kualitas pembelajaran yang efektif dan efisien yang sesuai dengan kurikulum.

2. Bentuk *handout*

Bentuk *handout* dapat bervariasi. bentuk *handout* ada 3 yaitu :

a. Bentuk catatan

Handout ini menyajikan konsep-konsep, prinsip, gagasan pokok tentang suatu topik yang akan dibahas

b. Bentuk diagram

Handout ini merupakan suatu bagan, sketsa atau gambar, baik yang dilukis secara lengkap maupun yang belum lengkap.

c. Bentuk catatan dan diagram

Handout ini merupakan gabungan dari bentuk pertama dan kedua.

3. Penyusunan *handout*

Handout disusun atas dasar kompetensi dasar yang harus dicapai oleh peserta didik. Dengan demikian maka *handout* harus diturunkan dari kurikulum. *Handout* biasanya merupakan bahan tertulis tambahan yang dapat memperkaya peserta didik dalam belajar untuk mencapai kompetensinya.

Langkah-langkah menyusun *handout* adalah sebagai berikut :

a. Melakukan analisis kurikulum.

b. Menentukan judul *handout*, disesuaikan dengan kompetensi dasar dan materi pokok yang akan dicapai.

c. Mengumpulkan referensi sebagai bahan penulisan. Diutamakan referensi terkini dan relevan dengan materi pokoknya.

d. Menulis *handout* dengan kalimat yang singkat padat namun jelas.

e. Mengevaluasi hasil tulisan dengan cara dibaca ulang untuk menemukan kemungkinan kekurangan-kekurangan.

f. Menggunakan berbagai sumber belajar yang dapat memperkaya Materi *handout* misalnya buku, internet, majalah, dan jurnal hasil penelitian.

4. Element *handout*

Menurut Azhar Arsyad, (2005: 88-90), terdapat enam element yang harus diperhatikan saat merancang *handout*, antara lain sebagai berikut :

a. Konsistesi

- 1) Gunakan konsistensi format dari halaman ke halaman dan usahakan tidak menggabungkan cetakan huruf dan ukuran huruf.
- 2) Usahakan konsistensi dalam jarak spasi. Apabila terdapat spasi yang tidak sama sering dianggap buruk dan tidak rapi.

b. Format

- 1) Jika paragraph panjang sering digunakan wajah satu kolom lebih sesuai, sebaliknya jika paragraph tulisan pendekpendek wajah dua kolom akan sesuai.
- 2) Isi yang berbeda supaya dipisahkan dan dilabel secara visual.
- 3) Strategi pembelajaran yang berbeda sebaiknya dipisahkan dan dilabel secara visual.

c. Organisasi

- 1) Upayakan untuk selalu menginformasikan kepada siswa mengenai sejauh mana siswa mempelajari *handout*.
- 2) Susunlah teks sedemikian rupa sehingga informasi mudah diperoleh.
- 3) Kotak-kotak dapat digunakan untuk memisahkan bagian dari teks

d. Daya Tarik

Perkenalkan setiap bab atau bagian baru dengan cara yang berbeda. Diharapkan dapat memotivasi siswa untuk membaca

e. Ukuran Huruf

- 1) Pilihlah ukuran huruf yang sesuai dengan siswa, pesan, dan lingkungannya. Ukuran huruf yang baik untuk teks adalah 12 poin.
- 2) Hindari penggunaan huruf kapital untuk seluruh teks karena dapat membuat proses membaca itu sulit.

f. Ruang (spasi) Kosong

- 1) Gunakan ruang kosong tidak berisi teks atau gambar untuk menambah kontras. Ruang kosong dapat berbentuk: ruang sekitar

judul, batas tepi atau margin, spasi antar kolom dan permulaan paragraph.

2) Sesuaikan antar baris untuk meningkatkan tampilan dan tingkat keterbacaan

5. Keuntungan penggunaan media *handout* menurut Azhar Arsyad (2005: 92) adalah sebagai berikut .:

- a. Dapat menghemat waktu.
- b. Dapat menggantikan catatan siswa.
- c. Memelihara kekonsistenan penyampaian materi dikelas oleh guru.
- d. Siswa dapat mengikuti struktur pelajaran dengan baik.
- e. Siswa akan mengetahui pokok yang diberikan oleh guru.

C. *E-Handout* Berbasis Android Materi Virus

E-Handout berbasis Android adalah salah satu bentuk bahan ajar yang dirancang dan dibuat dalam bentuk media elektronik yang berbasis android dengan menggunakan *smartphone* guna mendukung proses pembelajaran pada materi virus dan untuk mengetahui komponen-komponen pada materi virus. Untuk mewujudkan pembelajaran yang optimal dan efektif maka diperlukan sumber belajar yang berupa *handout*.

Pengembangan *e-handout* berbasis Android akan mempermudah siswa dalam belajar secara individual karena *e-handout* yang dibuat ialah *e-handout* yang berupa catatan dalam bentuk aplikasi android sehingga dapat mempermudah siswa dalam mempelajari materi virus. Siswa dapat belajar sewaktu-waktu tanpa perlu menunggu guru untuk menyampaikan materi. Dengan adanya *e-handout* ini siswa akan lebih mudah memahami materi pelajaran tentang materi virus sehingga hasil belajar siswa juga akan lebih meningkat dan juga diharapkan akan meningkatkan motivasi siswa dalam mengikuti pelajaran materi virus

D. Mobile Learning (M-Learning)

Mobile learning mengacu pada penggunaan perangkat teknologi informasi genggam dan bergerak, seperti telepon genggam, laptop, dan tablet PC dalam pembelajaran.

1. Pengertian *m-learning*

Menurut Setyoko, (2012: 8), *mobile learning* adalah pembelajaran yang berbasis teknologi, dimana pembelajar dapat mengakses materi pembelajaran, arahan dan aplikasi yang berkaitan dengan pembelajaran, kapanpun dan dimanapun. Hal ini akan meningkatkan perhatian pada materi pembelajaran, membuat pembelajaran menjadi pervasif dan dapat mendorong motivasi peserta didik kepada pembelajaran sepanjang hayat. Selain itu dibandingkan pembelajaran konvensional, *mobile learning* memungkinkan adanya lebih banyak kesempatan untuk kolaborasi dan berinteraksi secara informal diantara pembelajar.

2. Manfaat *m-learning*

Menurut Setyoko, (2012: 18-19), *mobile learning* bertujuan untuk membantu program pendidikan di Indonesia pada khususnya untuk memecahkan permasalahan pendidikan. Selain itu program *mobile learning* merupakan salah satu pemanfaatan teknologi sebagai sarana pendidikan. Inovasi tersebut tentunya dapat menjadikan siswa lebih antusias dan mudah dalam memahami pelajaran.

Manfaat mengenai *mobile learning* dapat dilihat dari dua sudut, yaitu: dari peserta didik dan pendidik.

a. Peserta didik

Mobile learning dapat berkembang secara fleksibilitas belajar yang lebih tinggi. Artinya, peserta didik dapat mengakses bahan-bahan belajar setiap saat dan berulang-ulang. Peserta didik juga dapat berkomunikasi dengan pendidik setiap saat.

b. Pendidik

Mobile learning memberikan beberapa manfaat pendidik, antara lain yang diperoleh adalah:

- 1) Lebih mudah melakukan pemutakhiran bahan-bahan belajar yang menjadi tugas dan tanggung jawab pendidik sesuai dengan tuntutan perkembangan keilmuan yang terjadi
 - 2) Mengembangkan diri atau melakukan Penelitian guna peningkatan wawasan karena waktu luang yang dimiliki relative banyak
 - 3) Mengontrol kegiatan belajar peserta didik, dan juga pendidik dapat mengetahui kapan peserta didiknya belajar, topik apa yang dipelajari, berapa lama sesuatu topik dipelajari, serta berapa kali topik tertentu dipelajari dan diulang
3. Kelebihan dan kekurangan *m-learning*

Berikut ini merupakan kelebihan dan kekurangan *m-learning* menurut Ariesto, (2012: 176-177):

a. Kelebihan

M-learning memiliki keuntungan bagi penggunanya, diantaranya adalah:

- 1) Convenience: pengguna dapat mengakses dari mana saja pada konten pembelajaran termasuk kuis, jurnal, game, dan lainnya.
- 2) Collaboration: pembelajaran dapat segera dilakukan setiap saat secara real time
- 3) Portability: penggunaan buku dapat diganti dengan RAM dengan pembelajaran yang dapat diatur dan dihubungkan
- 4) Compatibility: pembelajaran dirancang untuk digunakan pada perangkat *mobile*
- 5) Interesting: pembelajaran yang dikombinasikan dengan game akan menyenangkan.

b. Kekurangan

Kekurangan m-learning antara lain sebagai berikut:

- 1) Layar yang kecil pada telepon genggam dan PDA tidak dapat menampilkan informasi yang banyak sehingga informasi harus disampaikan dengan singkat

- 2) Kapasitas penyimpanan yang terbatas menyebabkan keterbatasan aplikasi yang dibuat tidak sebesar aplikasi yang digunakan dalam laptop
- 3) Keterbatasan untuk dikembangkan pada perangkat *mobile* secara umum, sehingga pembuatan harus dirancang untuk perangkat *mobile* tertentu.
- 4) Kesulitan untuk mencetak, kecuali dihubungkan dengan jaringan. Pada umumnya perangkat *mobile* tidak dilengkapi fasilitas untuk dihubungkan langsung dengan printer.

E. Sistem Operasi Android

Sekarang ini, Android sudah menjadi *platform* sistem operasi yang makin populer. Padahal sebenarnya, Android termasuk sistem operasi junior di-bandingkan dengan *Symbian*, iOS, atau sistem operasi BlackBerry. Tahun 2015, Android menjadi sistem operasi terpopuler dibandingkan dengan sistem operasi lainnya. Sistem operasi Android kini telah berkembang pesat, ini disebabkan banyaknya *smartphone* yang mengadopsi sistem operasi baru ini dalam berbagai produknya.

1. Pengertian Android

Android adalah sistem operasi untuk gadget seperti ponsel komputer dan tablet yang awalnya didirikan oleh Android Inc. dan kemudian diakuisisi oleh Google Inc. Pada versi pertamanya tampilan sistem operasi masih tidak jauh berbeda dengan sistem operasi JAVA (Andrea,2013: 1) secara sederhana bisa diartikan sebagai sebuah *software* yang digunakan pada perangkat *mobile* yang mencakup sistem operasi, yang dirilis oleh *Google*, sehingga Android mencakup keseluruhan sebuah aplikasi, mulai dari sistem operasi sampai pengembangan aplikasi itu sendiri. Android merupakan sistem operasi yang berkembang pesat baik dari segi teknologi maupun dari segi jumlah pengguna di dunia

2. Keunggulan Pemrograman berbasis Android

Beberapa keunggulan pemrograman berbasis Android menurut Winarno, (2015: 8) adalah sebagai berikut:

- a. Bersifat *open source*, sehingga kita dapat mengkustomisasi aplikasi yang berbasis Android, dapat mempelajari bahkan membuat sendiri aplikasinya tanpa harus membayar sejumlah uang tertentu.
- b. Implementasinya yang lintas platform karena ditulis dengan dasar pemrograman Java, maka dapat dijalankan pada berbagai macam platform dengan menyertakan Java Virtual Machine yang disebut Dalvik Virtual Machine
- c. Android menyediakan Software Development Kit (SDK) dan Integrated Development Environment (IDE) secara gratis sehingga memudahkan kita membuat suatu aplikasi.
- d. Dukungan puluhan atau bahkan ratusan aplikasi yang gratis maupun berbayar. Google menyediakan wadah pengguna Android untuk men-download dan menginstall secara langsung aplikasinya di Google Play.

3. Versi Android

Android memiliki sisi unik tersendiri dari sisi penamaan serinya, karena sesuai abjad dan juga selalu menggunakan nama makanan untuk penamaan di setiap versinya. Setiap versinya dilengkapi dengan berbagai perbaikan di beberapa sisi dan penambahan fitur-fitur baru. Berikut ini adalah daftar versi Android menurut (Matius 2014: 12), yaitu:

- a. Android versi 1.0 (*Astro*) dirilis pada tahun 2008
- b. Android versi 1.1 (*Bender*) dirilis pada tahun 2009.
- c. Android versi 1.5 (*Cupcake*) dirilis pada tahun 2009.
- d. Android versi 1.6 (*Donut*) dirilis pada tahun 2009.
- e. Android versi 2.0-2.1 (*Eclair*) dirilis pada tahun 2009.
- f. Android versi 2.2 (*Froyo: Frozen Yoghurt*) dirilis pada tahun 2010.
- g. Android versi 2.3 (*Gingerbread*) dirilis pada tahun 2010.
- h. Android versi 3.0-3.2 (*Honeycomb*) dirilis pada tahun 2011.
- i. Android versi 4.0 (*ICS: Ice Cream Sandwich*) dirilis pada tahun 2011.

- j. Android versi 4.1-4.3 (Jelly Bean) dirilis pada tahun 2012
- k. Android versi 4.4 (Kit Kat) dirilis pada tahun 2013
- l. Android versi 5.0 (Lollipop) dirilis pada tahun 2014
- m. Android versi 6.0 (Marshmallow) dirilis pada tahun 2015
- n. Android versi 7.0 (Nougat) dirilis pada tahun 2016

Sampai saat sekarang ini penggunaan Android terus bertambah dan berkembang

4. Dasar Pemrograman Android

Berikut beberapa hal dasar yang perlu diketahui dalam pemrograman Android menurut Tim, (2015: 9-15), yaitu:

a. Android dan *Java*

Dasar pemrograman Android adalah *Java*, karena aplikasi Android ditulis dalam bahasa *Java*. Android menyediakan lingkungan atau *run time environment* yang dikenal sebagai *Dalvik Virtual Machine*. *Dalvik Virtual Machine* ini merupakan *Java run time environment* yang telah dioptimasi untuk *device* dengan sistem memori yang kecil.

b. Activity

Aplikasi Android dibangun atas satu atau lebih aktivitas. Aplikasi Android minimal terdiri atas satu aktivitas. *Activity* adalah sebuah kontainer yang terdiri atas rancangan *User Interface* (UI) termasuk kode-kode yang ada didalamnya.

c. Intent

Intent adalah inti dari aplikasi Android yang dibangun. Sebuah *intent* dapat terdiri atas berbagai aksi seperti *view*, *edit*, *dial*, dan sebagainya. *Intent* dipakai untuk memulai sebuah *activity* dan berinteraksi dengan berbagai komponen pada aplikasi Android.

d. Kontrol Tanpa Cursor

Pada Android dikenal *long-press* atau menekan lama pada ikon/ gambar/ menu tertentu sehingga akan tampil *context-menu* yang berisi daftar menu yang lain

e. *View* dan *Widgets*

View merupakan elemen dasar dari UI, dapat diartikan daerah tertentu yang ada pada layar untuk meletakkan komponen dan melakukan *event handling* di dalamnya. *Widgets* merupakan elemen UI yang berfungsi sebagai antar muka untuk berinteraksi dengan pengguna dengan sistem Android.

f. Touchscreen

Fitur ini merupakan salah satu hal yang cukup menarik dan memikat semua *pengguna* ponsel Android. Fitur ini dapat menggeser, membalik, memperbesar semua komponen yang ada pada layar ponsel dengan sentuhan tangan. Selain itu, Android juga mendukung fitur *multi-touch*, artinya keseluruhan layar dapat disentuh dengan lebih dari satu jari/tangan pada saat bersamaan.

g. GPS

Sistem operasi Android dapat dikombinasikan dengan radio GPS, sehingga memudahkan pengembang membuat aplikasi yang dapat mendeteksi lokasi pengguna pada suatu waktu.

h. *SD Card*

Android juga dapat berfungsi sebagai *tool* untuk mengakses sumber penyimpanan dari luar, mengambil, dan menyimpan *file* dalam *SD card*.

i. Dukungan Audio dan Video

Sistem operasi Android dan berbagai aplikasi yang ada di dalamnya mendukung format audio dan video dalam berbagai format. Berbagai efek suara, video, dan audio dapat ditambahkan dalam aplikasi sesuai dengan keinginan dan kebutuhan

Ada beberapa hal yang harus dipersiapkan ketika akan memprogram Android menurut (Tim, 2015: 19), diantaranya:

a. Sistem Operasi

Spesifikasi sistem operasi yang minimal diperlukan untuk pengembangan aplikasi berbasis Android adalah:

- 1) Windows XP (32bit), Vista (32bit atau 64bit), Windows 7 (32bit atau 64bit), Windows 8 (32bit atau 64bit).
- 2) Mac OS X 10.5.8 atau versi di atasnya (hanya x86).
- 3) Linux.

b. *Software* Pengembangan

Beberapa software dalam pengembangan aplikasi Android adalah:

- 1) *Java Development Kit* (JDK): merupakan dasar dari Android *Software Development Kit* (SDK) untuk memprogram semua aplikasi yang melibatkan bahasa pemrograman *Java*.
- 2) Android Software Development Kit (SDK): tool untuk mengakses library Android dan menggunakannya untuk mengembangkan aplikasi Android.
- 3) Eclipse Integrated Development Environment (IDE): tool untuk menulis kode program Android, juga sebagai tool yang menyatukan antara Java, Android SDK dan Android ADT.
- 4) Android ADT: tool untuk membuat file dan struktur yang diperlukan ketika mengembangkan aplikasi Android

F. Kualitas Hasil Pengembangan Berdasarkan Validitas dan Praktikalitas

1. Validitas

Validitas adalah kriteria penilaian terhadap produk yang dihasilkan apakah sudah valid dan tepat. Hal ini sesuai dengan pendapat (Lufri 2007: 115) yang menyatakan bahwa validitas merupakan kriteria penilaian yang mengacu pada ketepatan, kebermaknaan, dan keberagaman terhadap suatu produk. Validasi produk dilakukan oleh pakar yang mengerti produk yang dihasilkan. Media pembelajaran yang dihasilkan dapat divalidasi oleh pakar seperti dosen dan guru. Komponen penilaian mencakup kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafikaan. Hal ini sesuai dengan (Depdiknas 2008: 28) yang menyatakan bahwa:

- a. Komponen kelayakan isi antara lain mencakup:
 - 1) Kesesuaian dengan SK dan KD.
 - 2) Kesesuaian dengan perkembangan anak.
 - 3) Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar.
 - 4) Kebenaran substansi materi pembelajaran.
 - 5) Manfaat untuk penambah wawasan.
 - 6) Kesesuaian dengan nilai moral dan nilai sosial.
- b. Komponen kebahasaan antara lain mencakup :
 - 1) Keterbacaan.
 - 2) Kejelasan informasi.
 - 3) Kesesuaian dengan Kaidah Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).
 - 4) Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien.
- c. Komponen penyajian antara lain:
 - 1) Kejelasan tujuan (indikator).
 - 2) Urutan sajian.
 - 3) Pemberian motivasi dan daya tarik.
 - 4) Interaksi (pemberian stimulus dan respon).
 - 5) Kelengkapan informasi.
- d. Komponen kegrafikaan antara lain mencakup :
 - 1) Penggunaan *font* : jenis dan ukuran.
 - 2) *Layout* atau tata letak.
 - 3) Ilustrasi, gambar, dan foto.
 - 4) Desain tampilan.

Berdasarkan penjelasan di atas, banyak komponen-komponen yang harus diperhatikan dalam membuat suatu produk pengembangan agar valid. Selain itu, komponen evaluasi ini juga dapat membantu dalam perbaikan agar dihasilkan media pembelajaran yang valid sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

2. Praktikalitas

Praktikalitas merupakan bagaimana kepraktisan produk yang dihasilkan. Menurut Purwanto, (2009: 141), kepraktisan adalah suatu

kualitas yang menunjukkan kemungkinan dapat dijalankan suatu kegunaan umum dari suatu teknik penilaian. Menurut Sukardi, (2008: 52) pertimbangan praktikalitas dapat dilihat dalam aspek-aspek berikut ini:

- a. Kemudahan penggunaan yang memiliki unsur: mudah diatur, disimpan, dan digunakan sewaktu-waktu secara mudah.
- b. Waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan sebaiknya singkat, cepat, dan tepat.
- c. Daya tarik perangkat terhadap minat siswa.
- d. Mudah diinterpretasi oleh guru ahli maupun guru lain.
- e. Memiliki ekivalen yang sama sehingga bisa digunakan sebagai pengganti atau variasi.

G. Model Pengembangan *Four-D (4D)*

Penelitian pengembangan adalah suatu langkah untuk menghasilkan produk tertentu atau menyempurnakan produk yang telah ada serta menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian pengembangan ini dilakukan dengan menggunakan model pengembangan 4D yang dikembangkan oleh Semmel (dalam Trianto, 2009: 189-192). Model pengembangan *4D* terdiri dari 4 tahap, yaitu:

1. Tahap *define* (pendefinisian)

Tahap ini bertujuan menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran diawali dengan analisis tujuan dari batasan materi yang dikembangkan. Tahap ini meliputi 5 langkah pokok, yaitu (a) analisis ujung depan, (b) analisis siswa, (c) analisis tugas, (d) analisis konsep, dan (e) perumusan tujuan pembelajaran.

2. Tahap *design* (perancangan)

Tahap ini terdiri dari: (a) pemilihan media atau bahan ajar yang sesuai tujuan untuk menyampaikan materi pelajaran, (b) pemilihan format, dapat dilakukan dengan mengkaji format-format perangkat yang sudah ada, (c) *design* awal, rancangan awal yang dimaksudkan adalah rancangan seluruh perangkat pembelajaran yang

harus dikerjakan sebelum uji coba dilakukan.

3. Tahap *develop* (pengembangan)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari hasil evaluasi para pakar. Selanjutnya uji coba lebih lanjut dengan jumlah siswa yang sesuai dengan kelas sesungguhnya.

4. Tahap *disseminate* (penyebaran)

Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas misalnya di kelas lain, di sekolah lain, atau oleh guru yang lain. Tujuan lain adalah untuk menguji efektivitas penggunaan perangkat dalam pembelajaran.

H. Virus

1. Asal Mula Penemuan Virus dan Ciri-ciri Virus

Virus berasal dari bahasa latin *virulae* yang artinya ‘menular’. Virus merupakan substansi aseluler (tubuh tidak berupa sel), karena hanya memiliki kapsid (selubung yang berfungsi sebagai dinding) dan asam nukleat, tetapi tidak memiliki inti sel, sitoplasma, dan membran sel. Ukuran virus sangat kecil, sehingga disebut juga mikroba atau mikroorganisme di dalam Biologi, virus dipelajari lebih mendalam pada cabang ilmu mikroBiologi atau lebih khusus lagi disebut virologi.

a. Asal Mula Penemuan Virus

Sejarah penemuan virus dimulai tahun 1883 oleh ilmuwan Jerman yang bernama Adolf Meyer. A. Meyer mendapatkan suatu penyakit yang menyerang tanaman tembakau, ditandai daunnya berbintik-bintik kekuningan. A. Meyer mencoba mengekstrak daun yang terinfeksi dan menyemprotkan ke daun tembakau yang sehat, ternyata daun yang sehat dapat tertulari penyakit tersebut.

Penelitian serupa dengan yang dilakukan oleh Meyer tersebut dilakukan kembali oleh Dmitri Ivanovsky. Dengan menggunakan filter (saringan) yang dapat menyaring bakteri, D.

Ivanowsky melakukan penyaringan getah tanaman tembakau lalu hasilnya dioleskan pada daun tanaman yang sehat, ternyata tanaman yang sehat menjadi tertular juga. Kesimpulan mereka, organisme yang menyerang tanaman tembakau adalah patogen yang berukuran sangat kecil/zat kimia yang diproduksi oleh bakteri dan lolos dari penyaringan

Pada tahun 1897 M.Bejerink, berkebangsaan Belanda menemukan fakta bahwa organisme yang menyerang tembakau tidak dapat tumbuh di dalam medium biakan bakteri dan tidak mati walaupun dimasukkan ke dalam alkohol. Bejerink menyimpulkan bahwa organisme yang menyerang tembakau tersebut sangatlah kecil yang hanya dapat hidup dalam makhluk hidup yang diserangnya. Pada tahun 1935, Wendell Stanley dari AS berhasil mengkristalkan organisme yang menyerang tanaman tembakau tersebut dan diberinya nama TMV (Tobacco Mosaik Virus) (Subardi, dkk, 2009: 26-27)

b. Ciri-Ciri Virus

1) Ukuran virus

Ukuran virus berkisar antara 25-300 nm. Virus yang berukuran 25 nm dijumpai pada virus penyebab polio. Sedangkan virus yang berukuran 100 nm misalnya Bakteriofag atau virus T (Bacteriophage atau phage), yaitu virus yang menyerang bakteri *Escherichia coli*. Sedangkan virus yang berukuran lebih kurang 300 nm contohnya adalah TMV (Tobacco Mosaic Virus).

2) Bentuk tubuh

Bentuk tubuh virus sangat bervariasi. Virus yang berbentuk bulat contohnya adalah virus influenza (Influenza virus) dan HIV penyebab AIDS. Virus juga ada yang berbentuk oval, seperti virus rabies (Rabies virus). Bentuk batang dijumpai pada TMV, bentuk jarum dijumpai pada

Tungrovirus (virus penyebab kekerdilan pada batang padi), dan bentuk seperti huruf T dijumpai pada Bakteriofag. Sedangkan bentuk polihedral contohnya adalah pada Adenovirus (penyebab penyakit demam)

3) Struktur dan fungsi

Kapsid (kepala) mempunyai fungsi sebagai pemberi bentuk pada virus, dan juga berfungsi sebagai pelindung bagian dalam tubuh virus. Bentuk kapsid pada virus bermacam-macam, ada yang bulat, oval, batang, polihedral, atau seperti huruf T. Pada beberapa virus, misalnya virus flu dan herpes, di luar kapsid masih terdapat struktur tambahan yang berupa kapsul pembungkus atau amplop

Kapsul pembungkus ini berfungsi membantu virus untuk menyerang (menginfeksi) tubuh inang atau hospes, sehingga tubuh inang tersebut menderita suatu penyakit. Di dalam tubuh virus (isi tubuh virus) terdapat materi genetik sederhana yang terdiri dari senyawa asam nukleat yang berupa ADN atau ARN.

4) Cara hidup

Virus hidup sebagai parasit obligat (parasit sejati). Tempat hidupnya di dalam jaringan tubuh organisme lain (tubuh manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan). Jadi, Virus hanya dapat hidup secara parasit pada sel organisme lain.

5) Cara berkembang biak

Virus memerlukan lingkungan sel hidup (di dalam jaringan tubuh) sehingga virus memerlukan organisme lain sebagai inang atau hospesnya. Contoh organisme yang menjadi hospes virus adalah bakteri, jaringan embrio, hewan, tumbuhan, dan manusia. Proses reproduksi virus disebut replikasi (penggandaan diri tubuh virus). Proses replikasi virus semenjak menempel pada sel inang sampai

terbentuknya virus yang baru melibatkan siklus litik dan siklus lisogenik

2. Peranan Virus dalam Kehidupan

a. Virus yang merugikan tubuh manusia

1) HIV (*Human Immunodeficiency Virus*)

Virus ini menyebabkan penyakit AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome), menyerang sel-sel darah putih limfosit T. Gejala penyakitnya adalah seperti gabungan gejala beberapa jenis penyakit karena menurunnya sistem kekebalan tubuh.

2) Virus ebola (*ebola virus*)

Virus ini menyebabkan penyakit ebola yang mematikan. Virus ini menyerang sel-sel pertahanan tubuh. Gejalanya adalah demam yang disertai pendarahan.

3) Virus Hepatitis

Virus ini menyebabkan penyakit hepatitis B. Virus ini menyerang sel-sel hati, sehingga perut penderita membesar dan tubuhnya berwarna kuning

4) *Measles virus*

Measles virus menyebabkan penyakit cacar. Virus ini menyerang sel kulit dan menimbulkan gejala awal seperti demam, pilek, kemudian muncul luka cacar, yang dimulai dari wajah dan akhirnya keseluruhan tubuh

5) *Herpes Simplex virus*

Virus ini menyebabkan penyakit herpes. Virus ini menyerang membran mukus (lendir) pada mulut, alat kelamin, dan kulit. Gejala penyakitnya adalah kulit memerah dan muncul bintil bintil Seperti luka melepuh.

6) *Human Papilomavirus*

Virus ini menyebabkan penyakit kutil pada manusia. Virus ini menyerang sel-sel kulit dan dapat

menyebabkan kanker. Gejalanya adalah munculnya benjolan kulit.

7) *Adeno virus*

Virus ini menyebabkan gangguan pada sistem respirasi dan menyebabkan tumor rahim pada wanita. Gejala serangan virus ini adalah perut sakit seperti menstruasi dan timbul benjolan di dalam rahim (perut).

8) *Mumps virus*

Virus ini menyebabkan penyakit gondong atau parotitis. Virus ini menyerang kelenjar parotis, sehingga menimbulkan bengkak atau radang pada rahang

9) *Orthomyxovirus*

Orthomyxovirus menyebabkan penyakit influenza. Gejalanya panas tubuh tinggi, sesak nafas, keluar lendir pada rongga hidung, nafsu makan berkurang, pusing kepala, batuk, dan demam.

10) *Rabies virus (Virus rabies)*

Virus rabies menyerang sistem syaraf pada hewan atau manusia. Penyakit ini disebut penyakit anjing gila. Penyakit ini ditularkan pada manusia lewat gigitan hewan anjing, kucing, atau kera yang menderita rabies. Vaksin rabies pertama kali ditemukan oleh Louis Pasteur.

11) *Poliomyelitis (Virus polio)*

Virus ini menyerang sistem syaraf, yaitu pada sistem alat gerak anak balita, sehingga menyebabkan kelumpuhan pada anggota gerak bagian bawah (kaki). Penyakit polio ini dapat dicegah dengan pemberian vaksin polio. Vaksin polio ditemukan pertama kali oleh Jonas Salk.

12) SARS (*Severe Acute Respiratory Syndrome*)

penyakit ini disebabkan oleh virus corona yang dibawa oleh mamalia golongan musang dan rakun. Virus ini mudah sekali mengalami mutasi. Gejala-gejala penyakit ini antara lain suhu tubuh di atas 40 C, menggigil, kelelahan otot, batuk kering, sakit kepala, sesak nafas, dan diare.)

13) DBD (*Demam Berdarah*)

Disebabkan oleh virus dengue. Virus ini dapat menyebabkan menurunnya kadar trombosit dan menyebabkan pecahnya kapiler darah sehingga gejala-gejala yang tampak adalah adanya bercak-bercak merah pada kulit, demam panas tinggi, sakit kepala, mimisan lebih parah lagi pendarahan pada organ-organ tubuh dan dapat menyebabkan kematian. Vektor penyebab penyakit ini adalah nyamuk *Aedes aegypti*.

b. Virus yang merugikan tubuh hewan

1) *Paramyxovirus*

Virus ini menyebabkan penyakit NCD (New Castle Disease), menyerang sistem syaraf pada unggas (misal: ayam). Penyakit ini sering disebut penyakit tetelo atau parrot fever. Gejala penyakitnya mencret dan batuk-batuk.

2) *Foot and Mouth Disease*

Virus ini menyebabkan penyakit pada kuku dan mulut, menyerang hewan ternak, seperti sapi, kuda, kerbau, domba, biri-biri, dan keledai.

3) *Rous Sarcoma Virus* (RSV)

Virus ini menyebabkan penyakit tumor pada ayam.

4) *Bovine Papilo virus*

Virus ini menyebabkan penyakit tumor pada sapi.

c. Virus yang merugikan tanaman

1) Virus Mosaik Tembakau (*Tobacco Mosaic Virus*, TMV)

Virus ini menyebabkan penyakit mosaik pada daun tembakau. Gejalanya adalah timbulnya bercak-bercak berwarna kuning pada daun tembakau, sehingga menghambat pertumbuhan daun tembakau

2) Virus Tungro

Virus ini menyerang batang dan akar padi, sehingga tumbuhan padi menjadi kerdil (pertumbuhan yang tidak normal). Virus ini ditularkan melalui serangga yaitu wereng coklat dan wereng hijau.

d. Virus yang Menguntungkan

Memproduksi Vaksin

Ada beberapa virus yang dimanfaatkan untuk memproduksi vaksin. Jika telah diberi vaksin, tubuh manusia akan dapat memproduksi antibodi sehingga jika sewaktu-waktu terserang patogen yang sebenarnya, tubuh manusia tersebut telah kebal karena di dalam tubuhnya telah diproduksi antibodi patogen tersebut.

3. Pencegahan terhadap virus

Vaksin adalah suatu zat yang mengandung mikroorganisme patogen (penyebab penyakit) yang sudah dilemahkan. Pemberian vaksin tersebut dapat memberikan kekebalan secara aktif. Sedangkan tindakan kuratif adalah dengan memberikan obat pada penderita penyakit yang disebabkan oleh virus. Jadi, tindakan ini diambil setelah terjadi serangan virus. (Sri Widayati, dkk, 2009: 22-29)

I. Penelitian Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Dwi Nuriyanti Desinta, dkk, (2013: 342-349) Pengembangan E-Learning Berbasis Moodle Sebagai Media Pembelajaran Sistem Gerak Di SMA. Berdasarkan produk yang telah dikembangkan di dapat hasil belajar seluruh siswa kelas X A dan X B mendapat nilai *post test* diatas Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) dengan hasil perhitungan N-gain sebagian besar siswa berada pada tingkat kriteria signifikansi sangat baik. Hasil tanggapan siswa menunjukkan 94,29% siswa kelas X B memberikan tanggapan baik dan 5,71% baik sedangkan 100% siswa X A memberikan tanggapan sangat baik. Tanggapan guru menunjukkan guru tertarik dengan pembelajaran yang telah diterapkan. Produk final berisi *handout*, animasi, *ppt*, *games*, atlas, artikel, *chat* dan forum diskusi. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa *e-learning* berbasis *moodle* layak dan efektif diterapkan pada materi sistem gerak.
2. Penelitian Hadi W, dan Dwijananti P, (2015:15-24). Pengembangan Komik Fisika Berbasis Android sebagai Suplemen Pokok Bahan Radioaktivitas Untuk SMA. Berdasarkan hasil Penelitian ini mengembangkan komik fisika bersifat *mobile* untuk sistem operasi Android sebagai suatu suplemen pembelajaran. Kelayakan komik diuji menggunakan metode angket, dokumentasi, serta tes rumpang untuk mengetahui tingkat keterbacaan komik. Angket diberikan kepada responden, yakni siswa kelas 12 SMA, guru fisika, ahli media, serta ahli materi. Penelitian ini menghasilkan aplikasi komik fisika berbasis Android sebagai suplemen pokok bahasan radioaktivitas untuk sekolah menengah atas. Skor rata-rata data responden sebesar 77,91% atau berada dalam kriteria baik, maka aplikasi komik fisika berbasis Android layak digunakan sebagai suplemen pembelajaran pada pokok bahasan radioaktivitas untuk sekolah menengah atas
3. Penelitian Putrawansyah Ferry, Zulkardi, Sardianto, (2016: 39-48). Pengembangan Digital Book Berbasis Android Materi Perpindahan Kalor

Di SMA. Berdasarkan produk yang dikembangkan bahwa: *Digital book* berbasis Android pada materi perpindahan kalor dinyatakan valid. Data diperoleh lembar validasi yang diberikan oleh ahli media, ahli materi dan ahli desain pembelajaran secara deskriptif. Pengembangan *Digital book* ini memiliki kriteria valid ditinjau dari aspek isi/materi, aspek penggunaan bahasa, aspek kelengkapan format bahan ajar, dan aspek rencana pembelajaran. *Digital book* berbasis Android pada materi perpindahan kalor yang dikembangkan sudah teruji kepraktikalitasnya. Data diperoleh dari hasil wawancara pada uji satu-satu yang didasarkan pada aspek tampilan *digital book*, penyajian materi dalam *digital book*, dan manfaatnya bagi siswa. *Digital book* berbasis Android pada materi perpindahan kalor telah memiliki keefektifan terhadap hasil belajar siswa. Data diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* pada uji lapangan. Hasil rata-rata *pretest* siswa termasuk pada kategori “cukup”, hasil rata-rata *posttest* siswa termasuk pada kategori “sangat baik” dan tuntas sehingga mendapatkan *Ngain* dengan kategori “sedang”. Hal ini menunjukkan terjadi peningkatan hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan *Digitalbook* berbasis Android pada materi perpindahan kalor

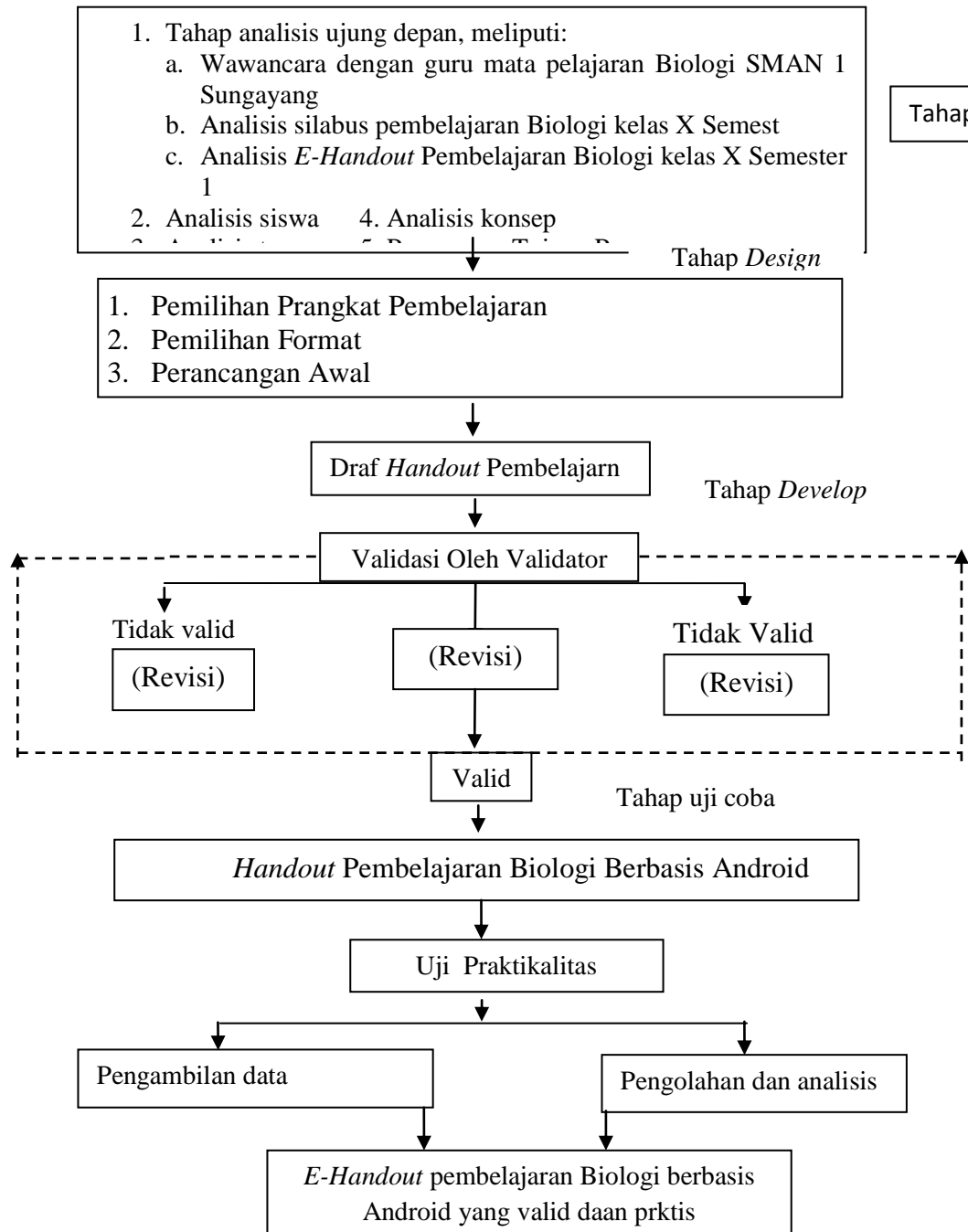
4. Penelitian Isma Ramadhani Lubis , Jaslin Ikhsan (2015, : 191-201) tentang Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Prestasi Kognitif Peserta Didik SMA. Berdasarkan Hasil dari Penelitian ini adalah: (1) media pembelajaran kimia berbasis Android memiliki karakteristik, yaitu visualisasi menarik, praktis dan fleksibel serta evaluasi soal yang variatif, (2) media pembelajaran kimia berbasis Android dinilai layak digunakan dalam pembelajaran, ditinjau dari aspek materi, aspek media dan hasil uji coba peserta didik, serta (3) terdapat peningkatan yang signifikan antara motivasi belajar dan prestasi kognitif peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran kimia berbasis Android dengan pembelajaran konvensional. Hasil Penelitian ini menunjukkan

bahwa media pembelajaran kimia berbasis Android layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran kimia

5. Penelitian Resti Yektyastuti, Jaslin Ikhsan (2016,: 88-89) tentang Pengembangan Media pembelajaran Berbasis Android pada Materi Kelarutan Untuk Meningkatkan Performa Akademik Peserta Didik SMA mendapatkan hasil Penelitian menunjukkan bahwa (1) software media pembelajaran kimia berbasis Android pada materi kelarutan telah tersusun dengan mendapat masukan dari validator, teman sejawat dan pendidik kimia; (2) media pembelajaran yang dikembangkan dinilai layak digunakan pada pembelajaran kimia ditinjau dari penilaian aspek materi dan aspek media; serta (3) penggunaan media pembelajaran kimia yang dikembangkan memberikan pengaruh pada peningkatan performa akademik peserta didik SMA.

J. Kerangka Konseptual

Adapun kerangka konseptual dalam penyusunan *handout* ini adalah:
Prosedur Penelitian tersebut digambarkan dalam skema berikut:



Gambar 2.1 Bagan Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran.

K. Analisis KI, KD, dan Indikator

Bedasarkan analisis silabus pembelajaran Biologi, terdapat KI, KD dan Indikator diantaranya:

Kompetensi Inti (KI)

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam interaksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, konseptual, proce-dural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, seni, budaya dan humoniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar (KD)

KD.3.4: Menjelaskan keterkaitan struktur,ciri-ciri, klasifikasi dan proses reproduksi virus

Indikator :

1. Menjelaskan ciri-ciri virus
2. Menjelaskan pengelompokan virus.
3. Menjelaskan replikasi virus.
4. Menjelaskan tentang peranan virus dalam kehidupan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang penulis kemukakan, jenis penelitian ini digolongkan kedalam penelitian pengembangan (*Research and Development*). penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. (Sugiyono, 2007: 407) Dimana penulis mengembangkan suatu *E-Handout* Pembelajaran Biologi Berbasis Android untuk Materi SMA/MA kelas X IPA khususnya pada materi Virus.

B. Model Pengembangan

Model pengembangan yang dirancang dalam Penelitian ini memakai model pengembangan 4-D terdiri atas 4 tahap pengembangan, yang disarankan oleh Tiagarajan, dan Sammel yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (Pengembangan), dan *disseminate* (Penyebaran). (Trianto, 2011: 93) karna keterbatasan waktu dan biaya Penulis hanya sampai pada tahap *develop* (pengembangan)

C. Prosedur Penelitian

E-handout pembelajaran Biologi berbasis Android ini dikembangkan menggunakan model *4D* (*four-D model*). Model ini terdiri dari empat tahap pengembangan, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Adapun tahapan model pengembangan *4D* adalah sebagai berikut:

1. Tahap *define* (pendefinisian)

Pada tahap *define* dilakukan penetapan dan pendefinisian kebutuhan pembelajaran menggunakan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis Android. Tahapan ini memiliki 5 langkah yang dilakukan pada tahap ini yaitu:

a) Analisis Ujung Depan

Analisis ujung depan bertujuan untuk mengidentifikasi masalah dasar yang dihadapi guru dan siswa dalam pembelajaran Biologi. Analisis ini dilakukan dengan mewawancarai guru Biologi dan siswa kelas X IPA SMAN 1 Sungayang terkait dengan permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran dan media yang digunakan dalam pembelajaran, serta fasilitas yang disediakan di sekolah. Kemudian mencari alternatif untuk pemecahan masalah dalam pembelajaran Biologi tersebut

b) Analisis Siswa

Analisis siswa bertujuan untuk mengidentifikasi target pembelajaran yaitu siswa. Analisis ini dilakukan melalui observasi langsung ke dalam proses pembelajaran dan mengamati jalannya proses pembelajaran secara langsung dengan meliputi pengamatan karakteristik pada siswa saat mereka belajar.

c.) Analisis Tugas

Analisis tugas dilakukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kemampuan yang harus dikuasai siswa melalui penentuan isi dalam satuan pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum 2013. Analisis ini dilakukan dengan cara menganalisis Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) dari materi virus, kemudian dilakukan perumusan indikator.

d.) Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan dengan cara mengidentifikasi bahan ajar pada materi virus. Bahan ajar utama yang akan diajarkan disusun secara sistematis serta sesuai urutan materi dan konsep-konsep materi pelajaran agar mudah dipahami oleh siswa.

e) Perumusan Tujuan Pembelajaran

Analisis tujuan pembelajaran dijadikan dasar untuk merancang perencanaan pengembangan *e-handout* pembelajaran Biologi. Acuan

dari tujuan pembelajaran ini adalah indikator pembelajaran yang telah dibuat.

2. Tahap *design* (Perancangan)

Tahap perancangan dilakukan dengan menyiapkan materi pembelajaran yang akan ditampilkan pada *e-handout* pembelajaran biologi. Hal ini dimulai setelah tujuan-tujuan pembelajaran dibuat. Ada tiga langkah pada tahap ini yaitu:

a.) Pemilihan Perangkat Pembelajaran

Pemilihan perangkat pembelajaran sesuai dengan analisis tugas, analisis konsep, karakteristik siswa serta tujuan untuk menyampaikan materi pembelajaran.

b.) Pemilihan Format

Pemilihan format disesuaikan dengan format yang diperlukan dalam *e-handout* pembelajaran Biologi tersebut.

c.) Perancangan Awal:

Adapun rancangan awal dari pembuatan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android ini sebagai berikut

- 1) Menganalisis materi virus sebagai bahan dalam *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android. Menyusun konsep materi virus yang telah dianalisis.
- 2) Mencari dan mempersiapkan gambar-gambar yang akan ditampilkan pada *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android.
- 3) Membuat *e-handout* pembelajaran Biologi dalam format Microsoft Office Word.
- 4) Merancang tampilan opening pada *e-handout* pembelajaran Biologi.
- 5) Merancang halaman menu utama *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android, diantaranya: Kompetensi dasar/indikator *e-handout*, peta konsep, materi, latihan soal, dan about.
- 6) Merancang tampilan halaman menu materi pelajaran

- 7) Membuat *e-handout* pembelajaran Biologi ke dalam bentuk aplikasi Android menggunakan aplikasi Android Studio dan Java Kit Development.

3. Tahap *develop* (Pengembangan)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android yang telah divalidasi dan direvisi berdasarkan masukan dari para ahli pendidikan (validator). Tahap ini meliputi:

a) Validasi *e-handout*

Pada tahap ini dilakukan validasi terhadap *e-handout* pembelajaran Biologi yang dibuat. Validasi dilakukan oleh validator yang terdiri dari 3 orang diantaranya 2 orang dosen dan 1 orang guru mata pelajaran Biologi, adapun nama orang validatornya tercantum dalam tabel

Tabel 3.1 Daftar Nama Validator

No	Nama Validator	Keterangan
1	Roza Helmita, M.Si	Validator 1
2	Diyyan Marneli, M.Pd	Validator 2
3	Lenti Yudarna, S.Si	Validator 3

E-handout pembelajaran Biologi ini diberikan kepada validator untuk dianalisis kevalidannya. Validator kemudian mengisi lembar validasi dengan cara memberikan tanda (√) pada alternatif jawaban yang disediakan. Saran dari validator dijadikan dasar untuk merevisi *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android ini. Validasi *e-handout* pembelajaran Biologi dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Penulis meminta kesediaan validator untuk melihat, menggunakan, menelaah dan menganalisis kelayakan *e-handout* pembelajaran Biologi serta kebenaran konsep yang telah dibuat.

- 2) Penulis meminta validator untuk memberikan penilaian terhadap *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android yang telah dibuat berdasarkan item-item yang ada pada lembar validasi serta memberikan saran.
- 3) Penulis merevisi *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator.

b) Uji Praktikalitas

Uji praktikalitas dilakukan oleh guru mata pelajaran Biologi dan siswa kelas X IPA SMAN 1 Sungayang untuk melihat ke-praktisan produk yang telah dikembangkan. Kriteria praktikalitas diketahui dari angket uji praktikalitas yang telah disediakan oleh Penulis dan diisi oleh guru dan siswa. Uji praktikalitas bertujuan untuk mengetahui kemudahan penggunaan, manfaat, dan efektivitas waktu pembelajaran menggunakan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android tentang materi virus untuk siswa SMA/MA.

Uji praktikalitas dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: Uji praktikalitas oleh guru:

- 1) Penulis meminta kesediaan guru untuk mengisi angket praktikalitas yang dikembangkan. Guru yang mengisi angket praktikalitas *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis Android adalah guru mata pelajaran Biologi SMAN 1 Sungayang,
- 2) Penulis memberikan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis Android beserta angket praktikalitas kepada guru.
- 3) Guru menggunakan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis Android.
- 4) Guru diminta mengisi angket uji praktikalitas.
- 5) Guru diminta memberikan saran dan kritikan terhadap *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android

Sedangkan Uji praktikalitas oleh siswa dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Siswa diberi penjelasan penggunaan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android.
- 2) Siswa menggunakan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android dalam pembelajaran.
- 3) Siswa diberikan angket uji praktikalitas.
- 4) Siswa diberikan pengarahan cara pengisian angket uji praktikalitas.
- 5) Siswa diminta mengisi angket uji praktikalitas serta memberikan saran terhadap *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android yang dikembangkan.

D. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam Penelitian ini adalah data primer. Data primer berupa data hasil validasi dan uji praktikalitas *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android. Data hasil validasi diperoleh langsung dari validator melalui lembar validasi. Data hasil uji praktikalitas diperoleh langsung dari guru dan siswa kelas X IPA SMAN 1 Sungayang melalui angket uji praktikalitas *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android.

E. Instrumen Pengumpul Data

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam Penelitian ini adalah lembar validasi dan angket uji praktikalitas. Lembar validasi dan angket uji praktikalitas disusun menurut skala Likert. Menurut (Riduwan 2010: 86), skala Likert digunakan untuk mengatur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala sosial. Dalam hal ini telah ditetapkan secara spesifik oleh Penulis, yang disebut sebagai variabel Penelitian. Skala Likert ini memiliki 4 alternatif jawaban, yaitu:

- SS = Sangat Setuju (bobot 4)
- S = Setuju (bobot 3)
- TS = Tidak Setuju (bobot 2)
- STS = Sangat Tidak Setuju (bobot 1)

1. Lembar validasi

Lembar validasi *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android ini berisi pernyataan yang berkaitan dengan 4 aspek diantaranya Syarat didiktik, Syarat kontruksi, Syarat teknis, dan Syarat kebahasaan, dalam pengembanga *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android ini. Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh data mengenai tingkat validitas, *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android. Lembar validasi diisi oleh dosen dan guru. Adapun kisi-kisi dalam lembar validasi terdapat dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Lembar Validasi *E-Handout* Pembelajaran Berbasis Android

No.	Aspek	Indikator	Nomor Pernyataan
A.	Didaktik	<i>E-Handout</i> mengacu pada kurikulum 2013	1
		<i>E-Handout</i> pembelajaran berbasis android mendukung pemahaman konsep	2,3
		<i>E-Handout</i> pembelajaran berbasis android dapat digunakan per-orangan dan berkelompok	4
		Siswa menjadi lebih aktif dalam membaca, maupun diskusi kelompok	5,6
		<i>E-Handout</i> pembelajaran berbasis android mudah dalam penggunaannya	7
		<i>E-Handout</i> pembelajaran berbasis android memiliki gambar yang jelas	8

No.	Aspek	Indikator	Nomor Pernyataan
		Proses pembelajaran menjadi lebih efektif	9
		Proses pembelajaran menjadi lebih efisien	10
B.	Konstruksi	<i>E-Handout</i> pembelajaran berbasis android memiliki identitas <i>e-handout</i> (judul materi)	11
		<i>E-Handout</i> pembelajaran berbasis android dapat memotivasi siswa untuk belajar mandiri	12
		<i>E-Handout</i> pembelajaran berbasis android mudah digunakan kapanpun dan dimnapun	13
		<i>E-Handout</i> pembelajaran berbasis android memiliki peta konsep	14
		<i>E-Handout</i> memiliki Kompetensi Dasar (KD)	15
		<i>E-Handout</i> memiliki indikator pembelajaran yang jelas	16
		Materi dalam <i>e-handout</i> pembelajaran berbasis android sesuai dengan indikator	17

No.	Aspek	Indikator	Nomor Pernyataan
		Materi disajikan secara sistematis	18
		<i>E-Handout</i> pembelajaran berbasis android praktis dalam penggunaannya	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25
C.	Teknis	Penampilan fisik <i>e-handout</i> menarik	26
		Jenis dan ukuran huruf jelas	27
		Kombinasi warna menarik	28
D.	Kebahasaan	Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	29
		Bahasa sesuai dengan tingkat kognitif siswa	30
		Bahasa sederhana, mudah dipahami, dan komunikatif	31

2. Angket uji praktikalitas

Lembar uji praktikalitas *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android ini berisi tentang pernyataan yang berkaitan dengan kemudahan dalam penggunaan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android, manfaat yang didapat serta efektifitas dalam pembelajaran yang dikembangkan. Angket ini bertujuan untuk memperoleh data mengenai tingkat kepraktisan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android yang diisi oleh guru dan siswa.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Lembar Praktikalitas *E-Handout* Pembelajaran Berbasis Android Oleh Guru

No	Aspek	Indikator	Nomor Pernyataan
1.	Kemudahan dalam penggunaan	Dapat diperoleh dengan mudah	1
		<i>E-Handout</i> menggunakan bahasa yang sederhana	2
		Gambar dalam <i>e-handout</i> membantu menemukan konsep	3
		Materi dalam <i>e-handout</i> lebih praktis	4
2.	Manfaat yang didapat	Mendukung peranan guru sebagai fasilitator	5
		Mempermudah guru dalam menyampaikan konsep materi virus	6
		Latihan soal melatih kemampuan belajar	7
		<i>E-handout</i> dapat merangsang keingintahuan siswa terhadap materi virus	8
3.	Efektivitas waktu pembelajaran	Pembelajaran efektif dan efisien	9,10

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Lembar Praktikalisisasi *E-Handout* Pembelajaran Berbasis Andrid Oleh Siswa

No	Aspek	Indikator	Nomor Pernyataan
1.	Kemudahan dalam penggunaan	<i>E-handout</i> dapat di peroleh dengan mudah, dan siswa tidak perlu koneksi internet dalam menggunakan <i>e-handout</i> berbasis android	1,2
		Bahasa dalam <i>e-handout</i> mudah dipahami	3
		Gambar-gambar di dalam <i>e-handout</i> jelas dan dapat dipahami	4
		Penyajian materi dalam <i>e-handout</i> lebih praktis	5
		<i>E-handout</i> dapat digunakan secara individu maupun kelompok	6
2.	Manfaat yang didapat	Siswa aktif dalam diskusi kelompok, dan belajar	7,8
		Pengggunaan <i>e-handout</i> berbasis android membuat pembelajaran Biologi menjadi lebih terarah	9
		Soal-soal tes dapat mengukur pemahaman siswa	10
		Pengggunaan <i>e-handout</i> dapat mengoptimalkan hasil belajar siswa	11
		<i>E-handout</i> dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep materi	12

		<i>E-handout</i> dapat meningkatkan rasa ingin tahu siswa	13
3.	Efektivitas waktu pembelajaran	Pembelajaran efektif dan optimal	14.15

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data Penelitian yang digunakan adalah analisis deskriptif yang mendeskripsikan validitas dan praktikalitas *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android yang dikembangkan.

1. Analisis validitas *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis Android

Analisis validitas ini dilakukan dengan langkah berikut:

- a. Memberikan skor jawaban dengan kriteria berdasarkan 4 alternatif jawaban berikut ini:
 - SS = Sangat Setuju (bobot 4)
 - S = Setuju (bobot 3)
 - TS = Tidak Setuju (bobot 2)
 - STS = Sangat Tidak Setuju (bobot 1)
- b. Menentukan jumlah skor dari masing-masing validator dengan cara menambahkan semua skor yang diperoleh dari masing-masing indikator atau item butir pernyataan.
- c. Penentuan nilai validitas dengan cara: Memberikan penilaian validitas dengan kriteria yang dimodifikasi dari (Riduwan,2009 p.88) :
- d. Hasil yang diperoleh diintrepertasikan dengan menggunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kategori Validitas *E-Handout* Pembelajaran Biologi Bebasis Android

No	Kriteria	Range Persentase (%)
1	Tidak Valid	0-20
2	Kurang Valid	20-40
3	Cukup Valid	40-60
4	Valid	60-80
5	Sangat Valid	80-100

e. Mengetahui persentase kevalidan dengan menggunakan rumus

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

2. Analisis praktikalitas *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis Android

Data uji praktikalitas penggunaan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android dianalisis dengan persentase (%), menggunakan rumus berikut ini

Rumus:

$$\text{Nilai Praktikalitas} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Setelah persentase diperoleh, dilakukan pengelompokan sesuai kriteria yang dimodifikasi dari (Riduwan, 2009, p.88) berikut ini:

Tabel 3.6 Kategori Partikalitas *E-Handout* Pembelajaran Biologi Bebas Android

No	Kriteria	Range Persentase (%)
1	Tidak Praktis	0-20
2	Kurang Praktis	20-40

3	Cukup Praktis	40-60
4	Praktis	60-80
5	Sangat Praktis	80-100

G. Kualitas Produk Hasil Pengembangan

Kualias produk hasil pengembangan yang diharapkan dalam Penelitian ini adalah produk yang valid, praktis dan efektif dalam pembelajaran. Produk yang valid adalah adalah produk yang memenuhi aspek yang divalidasikan, yaitu meliputi syarat didaktik, syarat konstruksi, syarat teknis, dan kebahasaan. Berdasarkan kategori tersebut Penulis menetapkan kevalidan dengan mencapai skor minimal yang harus dicapai agar produk yang di rancang dapat dikatakan valid, yaitu sebesar 61%.

Untuk menentukan suatu produk yang dirancang dan dihasilkan menjadi sebuah produk yang praktis adalah dengan melakukan uji praktilisasi dengan melihat beberapa aspek di antaranya: kemudahan didalam penggunaan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android ini, manfaat yang dicapai dalam pembelajaran dan keefektifanya di dalam proses pembelajaran. Bentuk uji praktikalitas yang di lakukan yaitu berupa, pengisian angket uji praktikalisasi oleh guru dan siswa. Berdasrkan kategori trsebut Penulis menetapkan kepraktisan suatu *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android yang di rancang tersebut dikatakan praktis Penulis menetapkan skor minimal yang harus dicapai yaitu sebesar 61 %

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

B. Hasil

Pengembangan dan penelitian *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android ini dilaksanakan dengan tiga tahapan, yaitu: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*). Hasil dari proses pada masing-masing tahapan adalah sebagai berikut :

1. Tahap pendefinisian (*define*)

Tahap ini diawali dengan wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi di SMAN 1 Sungayang, di dalam tahapan ini ada beberapa hal yang analisis diantaranya

a. Analisis Ujung Depan

Analisis ujung depan dilakukan dengan mewawancarai guru mata pelajaran Biologi dan siswa kelas X IPA SMAN 1 Sungayang. Hasil wawancara dengan guru Biologi terungkap bahwa penggunaan media dalam pembelajaran masih belum optimal sehingga siswa kurang termotivasi dalam mengikuti pembelajaran. Hasil wawancara dengan 34 orang siswa kelas X IPA diketahui bahwa pada umumnya sumber belajar siswa berupa media cetak yaitu buku paket. Menurut siswa gambar yang terdapat pada buku tersebut kurang jelas dan kurang menarik sehingga siswa malas membaca. Selain itu, siswa yang mempunyai buku paket hanya beberapa orang saja di karenakan buku paket yang ada didalam perpustakaan berukuran besar-besar dan materi yang di perlukan didalam pembelajaran tidak sitematis sehingga membuat siswa harus meminjam 2-3 buah buku untuk melaksanakan proses pembelajaran sehingga pembelajaran di sekolah maupun di rumah kurang optimal.

Pada tahap ini penulis menemukan alternatif pemecahan masalah yang dihadapi oleh guru dan siswa dengan mengembangkan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android tentang materi virus untuk siswa SMA/MA. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa diketahui bahwa 24 orang siswa memiliki perangkat android dan mampu mengoperasikan perangkat android yang dimilikinya, sehingga mendukung apabila dikembangkan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android.

b. Analisis Siswa

Analisis siswa didapatkan melalui observasi langsung dalam kegiatan proses pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi diketahui bahwa siswa kelas X IPA memiliki rentang usia 16-17 tahun. Menurut teori piaget. Pada masa ini anak-anak sudah mampu memikirkan sesuatu yang bersifat abstrak. Disamping itu anak sudah mampu berfikir secara sistematis, mampu memikirkan segala kemungkinan untuk memecahkan suatu permasalahan (Desmita 2006: 195). Siswa termasuk ke dalam kategori individu yang sudah mampu mengembangkan potensi psikomotornya sehingga telah terampil dalam menggunakan media termasuk media pembelajaran dalam bentuk *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas dilakukan dengan cara menganalisis Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) dari materi virus yang terdapat didalam silabus, adapun Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) Indikator terdapat dalam tabel

Tabel 4.1 Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, Indikator,

Kompetensi Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli
-----------------	--

	<p>(gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam interaksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.</p> <p>3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, seni, budaya dan humoniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p> <p>4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.</p>
Kompetensi Dasar	3.3 Menerapkan pemahaman tentang virus berkaitan tentang ciri, replikasi, dan peran virus dalam aspek kesehatan masyarakat

Indikator	<p>3.3.1 Mengidentifikasi struktur dan fungsi hormon pada manusia</p> <p>3.3.2 Siswa dapat menjelaskan replikasi virus.</p> <p>3.3.3 Siswa mampu menjelaskan tentang peranan virus dalam kehidupan.</p>

d. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan dengan cara mengidentifikasi konsep-konsep utama yang terdapat di dalam materi virus yang harus dipahami oleh siswa. Konsep-konsep yang harus dipahami oleh siswa diantaranya adalah Penemuan virus, struktur tubuh, serta kelainan atau penyakit yang terdapat dalam virus

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Tujuan dari pembelajaran materi virus yang di rancang berdasarkan indikator terdapat di dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 4.2 Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran	Melalui pemahaman terhadap virus siswa diharapkan dapat menjelaskan ciri-ciri virus, pengelompokan virus, replikasi virus, dan peranan virus dalam kehidupan.
---------------------	---

2. Tahap Perancangan (*design*)

Tahap perancangan dilakukan dengan menyiapkan materi pembelajaran yang akan ditampilkan pada *e-handout* pembelajaran biologi. Hal ini dimulai setelah tujuan-tujuan pembelajaran dibuat.

a. Pemilihan Perangkat Pembelajaran

Pemilihan perangkat pembelajaran sesuai dengan analisis tugas, analisis konsep, karakteristik siswa serta tujuan untuk menyampaikan materi pembelajaran

b. Pemilihan Format

Pemilihan format disesuaikan dengan format yang diperlukan dalam *e-handout* pembelajaran Biologi tersebut.

c. Perancangan Awal:

Adapun rancangan awal dari pembuatan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android ini sebagai berikut

- 1) Menganalisis materi virus sebagai bahan dalam *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android. Menyusun konsep materi virus yang telah dianalisis
- 2) Mencari dan mempersiapkan gambar-gambar yang akan ditampilkan pada *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android.
- 3) Membuat *e-handout* pembelajaran Biologi dalam format Microsoft Office Word.
- 4) Merancang tampilan opening pada *e-handout* pembelajaran Biologi.
- 5) Merancang halaman menu utama *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android, diantaranya: Kompetensi dasar/indikator *E-handout*, peta konsep, materi, latihan soal, dan about
- 6) Merancang tampilan halaman menu materi pelajaran
- 7) Membuat *e-handout* pembelajaran Biologi ke dalam bentuk aplikasi Android menggunakan aplikasi Android Studio dan Java Kit Development.

1) Tampilan Pembuka (Opening)



Gambar 4.1 Tampilan pembuka

Pada tampilan pembuka terdapat judul materi sekaligus menjadi cover dalam pembuatan *e-handout* pembelajaran Biologi ini, tampilan ini diberi waktu sekitar beberapa detik untuk masuk kedalam tampilan berikutnya. seperti terdapat pada gambar

2) Menu Utama

Tampilan pada menu utama *e-handout* ini terdiri dari 4 ikon yang diantaranya ikon kd indikator, materi, latihan soal, dan about



Gambar 4.2 Menu utama *E-Handout*

. Pada menu utama ini terdapat 4 ikon yaitu ikon kd/indikator pembelajaran, materi yang berisi pembahasan tentang virus, latihan soal untuk menguji pemahaman siswa pada materi virus, dan about yang berisi tentang identitas peneliti . Dengan adanya menu utama *e-handout* ini pembelajaran dapat menjadi lebih terarah. Untuk menuju ikon berikutnya cukup klik tab pada masing-masing ikon

3) Menu KD Indikator

Pada menu KD terdapat beberapa indikator pembelajaran tentang materi virus. Dengan adanya indikator ini dapat membantu siswa agar proses pembelajaran dapat menjadi lebih terarah seperti terlihat pada gambar dibawah

KD INDIKATOR

Kopetensi Inti (KI)

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang di anutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royon, kerja sama, toleren, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai penulisan dalam interaksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta cermin bangsa dalam pergaula dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengeahuan faktual, konseptual, proce-dural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilm pengetahuan, seni, budaya dan humoniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaran, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian serta menerapkan pengeahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai denga bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang di pelajarnya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Indikator
3.3 Menerapkan pemahaman tentang virus berkaitan tentang ciri, replikasi, dan peran virus dalam aspek kesehatan masyarakat	3.3.1 Siswa dapat menjelaskan ciri-ciri virus. 3.3.2 Siswa dapat menjelaskan pengeompokan virus. 3.3.3 Siswa dapat menjelaskan replika virus. 3.3.4 Siswa mampu menjelaskan tentang peranan vius dalam kehidupan

Gambar 4.3 Tampilan KD/Indikator

4) Tampilan Menu Materi

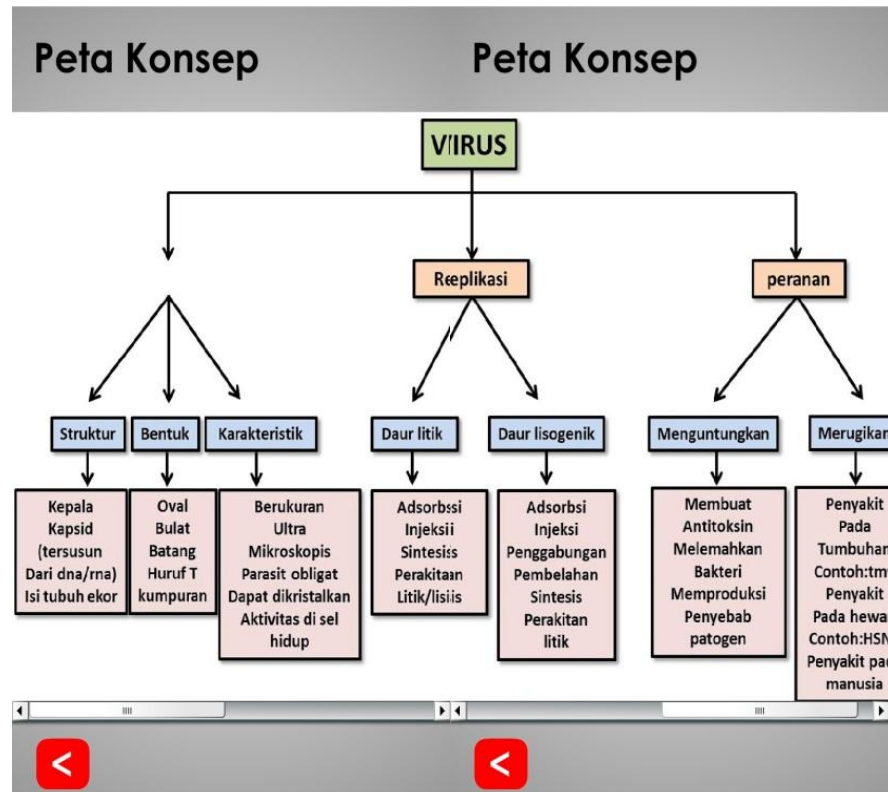
Pada menu materi ini berisi tentang materi virus dan peta konsep agar siswa lebih mudah dalam mempelajari materi virus yang terbagi atas beberapa sub materi yaitu: Pengenalan virus, ciri-ciri virus, macam-macam virus, dan peranan virus dalam kehidupan seperti terlihat pada gambar berikut



Gambar 4.4 Tampilan menu materi

5) Menu Peta Konsep

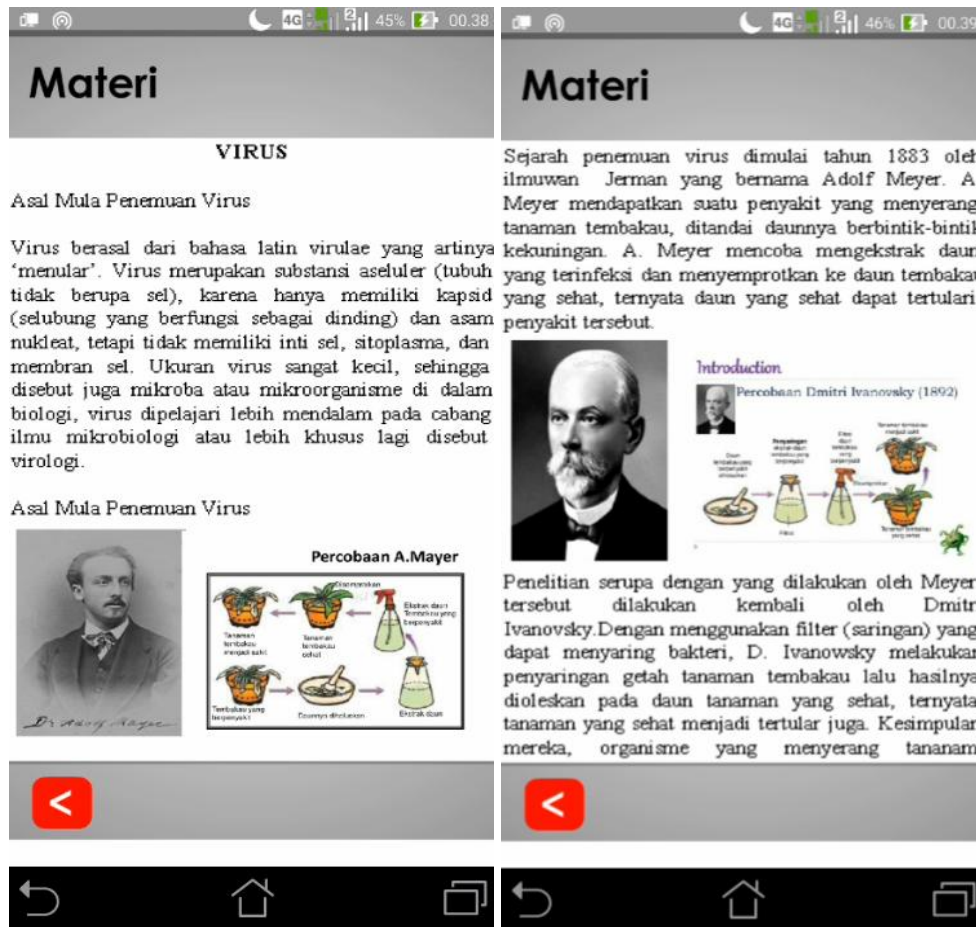
Tampilan peta konsep dirancang untuk memudahkan siswa dalam memahami materi yang nanti akan di pelajarnya, tampilan peta konsep ini diberi masukan dalam penyempurnaan berfungsi untuk agar orang yang bukan Biologi juga dapat memahami isi dari *e-handout* pembelajaran Biologi ini



Gambar 4.5 Tampilan peta konsep

6) Tampilan sub materi pengenalan virus

Pada menu ini terdapat sub pokok materi dari virus yang berisi pembahasan tentang sejarah awal mula penemuan virus oleh beberapa ilmuwan sehingga dengan membaca *e-handout* pembelajaran ini siswa menjadi tahu tokoh-tokoh penting dalam sejarah penemuan viirus ini seperti terlihat pada gambar berikut



Gambar 4.6 Tampilan sub materi pengenalan virus

7) Tampilan sub materi ciri-ciri virus

Pada menu ini berisi pembelajaran tentang ciri-ciri virus yang membahas mengenai karakteristik virus diantaranya yaitu: ukuran tubuh, bentuk tubuh, struktur dan fungsi, cara hidup, dan cara perkembangbiakan virus seperti terlihat pada gambar berikut:

Materi

Ciri - Ciri Virus

Ukuran virus
Ukuran virus berkisar antara 25-300 nm. Virus yang berukuran 25 nm dijumpai pada virus penyebab polio. Sedangkan virus yang berukuran 100 nm misalnya Bakteriofag atau virus T (Bacteriophage atau phage), yaitu virus yang menyerang bakteri Escherichia coli. Sedangkan virus yang berukuran lebih kurang 300 nm contohnya adalah TMV (Tobacco Mosaic Virus).

< LANJUT

Materi

Struktur dan fungsi

Kapsid (kepala) mempunyai fungsi sebagai pemberi bentuk pada virus, dan juga berfungsi sebagai pelindung bagian dalam tubuh virus. Bentuk kapsid pada virus bermacam-macam, ada yang bulat, oval, batang, polihedral, atau seperti huruf T. Pada beberapa virus, misalnya virus flu dan herpes, di luar kapsid masih terdapat struktur tambahan yang berupa kapsul pembungkus atau amplop. Kapsul pembungkus ini berfungsi membantu virus untuk menyerang (menginfeksi) tubuh

< LANJUT

Materi

Cara hidup

Virus hidup sebagai parasit obligat (parasit sejati). Tempat hidupnya di dalam jaringan tubuh organisme lain (tubuh manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan). Jadi, Virus hanya dapat hidup secara parasit pada sel organisme lain.

Cara berkembang biak
Virus memerlukan lingkungan sel hidup (di dalam jaringan tubuh) sehingga virus memerlukan organisme lain sebagai inang atau hospesnya. Contoh organisme yang menjadi hospes virus adalah bakteri, jaringan embrio, hewan, tumbuhan, dan manusia. Proses reproduksi virus disebut replikasi (penggandaan diri tubuh virus). Proses replikasi virus semenjak menempel pada sel inang sampai terbentuknya virus yang baru melibatkan siklus litik dan siklus lisogenik.

Siklus litik Bakteriofag terdiri atas 5 fase, yaitu fase adsorpsi, fase penetrasi sel inang, fase eklifase, fase replikasi, dan fase pemecahan sel inang. Berikut penjelasannya:

KEMBALI

Materi

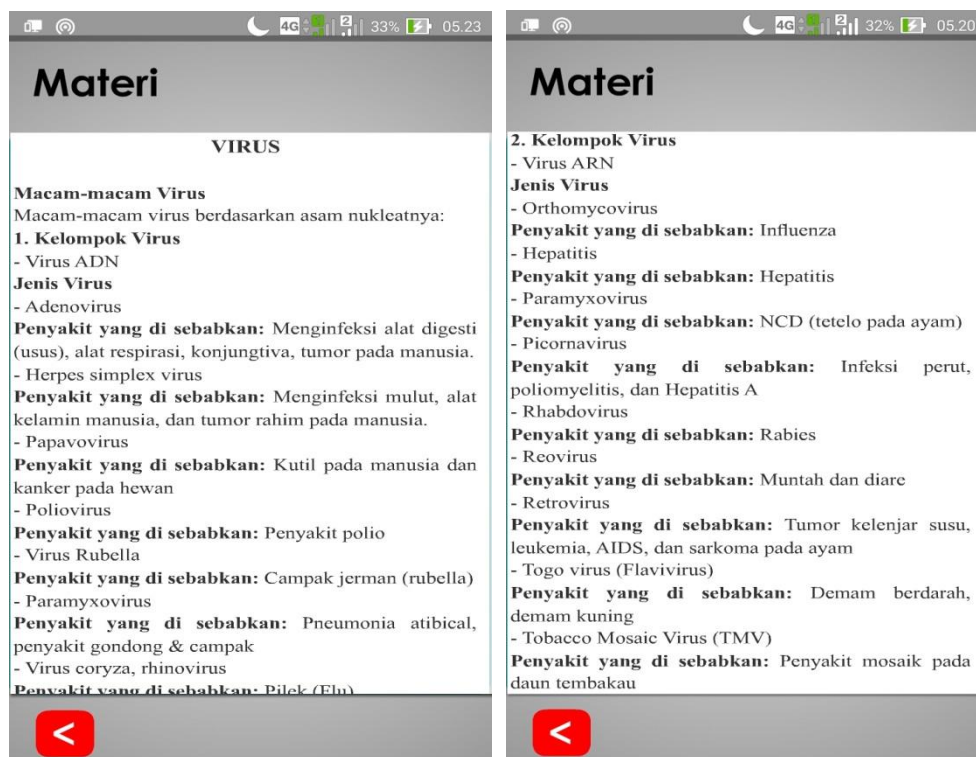
Cara berkembang biak
Virus memerlukan lingkungan sel hidup (di dalam jaringan tubuh) sehingga virus memerlukan organisme lain sebagai inang atau hospesnya. Contoh organisme yang menjadi hospes virus adalah bakteri, jaringan embrio, hewan, tumbuhan, dan manusia. Proses reproduksi virus disebut replikasi (penggandaan diri tubuh virus). Proses replikasi virus semenjak menempel pada sel inang sampai terbentuknya virus yang baru melibatkan siklus litik dan siklus lisogenik.

KEMBALI

Gambar 4.7 Tampilan sub materi ciri-ciri virus

8) Tampilan sub materi macam-macam virus

Pada menu ini berisi pembahasan tentang sub pokok materi virus yg mempelajari macam-macam pengelompokan virus berdasarkan asam nukleatnya sehingga memudahkan siswa dalam membedakan pengelompokan virus berdasarkan asam nukleatnya tersebut



Gambar 4.8 Tampilan sub materi macam-macam virus

9) Tampilan sub materi peranan virus

Pada menu ini terdapat pembelajaran tentang peranan virus dalam kehidupan yang membahas diantaranya yaitu: virus yang merugikan bagi kehidupan, virus yang menguntungkan, dan pencegahan terhadap virus seperti terlihat pada gambar berikut

Materi

Peranan Virus dalam Kehidupan
a. Virus yang merugikan tubuh manusia
1). HIV (Human Immunodeficiency Virus)

Human Immunodeficiency Virus (HIV) Anatomy

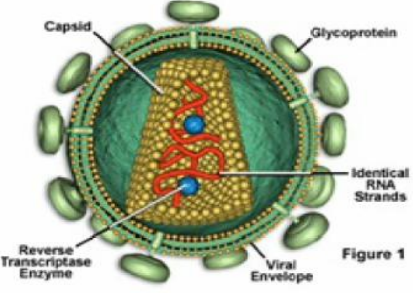


Figure 1

Bagian-bagian dari virus HIV


< Lanjut

Materi

Pencegahan terhadap virus

Vaksin adalah suatu zat yang mengandung mikroorganisme patogen (penyebab penyakit) yang sudah dilemahkan. Pemberian vaksin tersebut dapat memberikan kekebalan secara aktif. Sedangkan tindakan kuratif adalah dengan memberikan obat pada penderita penyakit yang disebabkan oleh virus. Jadi, tindakan ini diambil setelah terjadi serangan virus

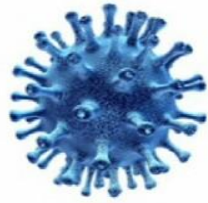
1). Vaksin cacar, digunakan untuk mencegah penyakit cacar.



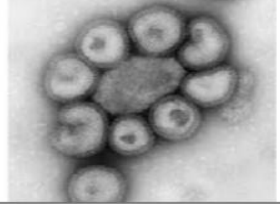
< Kembali

Materi

9). Orthomyco virus




Bentuk Orthomyco virus




Kembali Lanjut

Materi



Bentuk Orthomyco Virus Dilihat dengan Mikroskop Elektron



Ciri-ciri Orthomyco virus

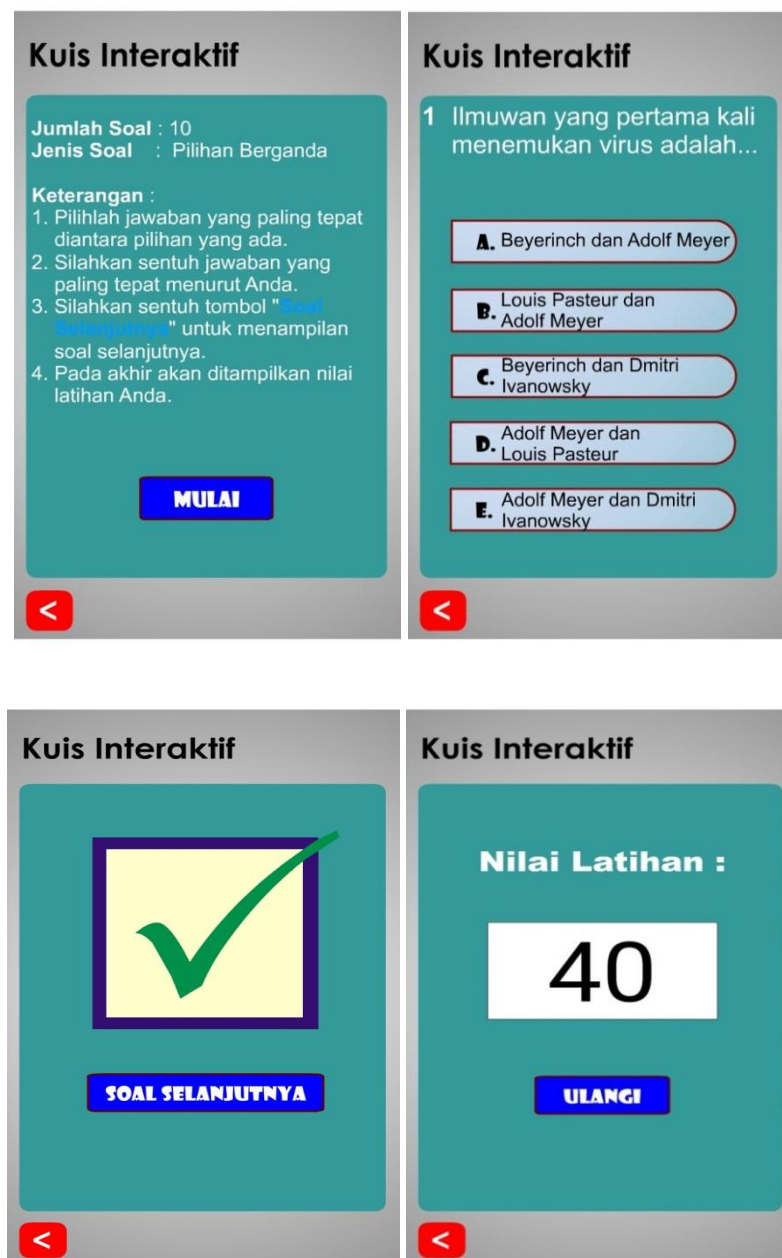
Orthomycovirus menyebabkan penyakit influenza. Gejalanya panas tubuh tinggi, sesak nafas, keluar lendir pada rongga hidung, nafsu makan berkurang, pusing kepala, batuk, dan demam.

Kembali Lanjut

Gambar 4.9 Tampilan sub materi peranan virus

10) Menu latihan soal

Menu latihan soal pada aplikasi *e-handout* bertujuan untuk mengukur kemampuan pemahaman siswa mengenai materi virus. Soal terdiri dari 10 butir soal yang memiliki pertanyaan berupa pilihan ganda dan hasil dari jawaban siswa dapat dilihat setelah siswa menjawab semua soal seperti terlihat pada gambar



Gambar 4.10 Tampilan soal latihan

11) Menu about

Pada menu about berisi tentang identitas penulis



Gambar 4.11 Tampilan about

1) Pengumpulan Bahan

Bahan yang digunakan untuk mengembangkan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android ini menggunakan buku-buku yang disediakan dari perpustakaan IAIN Batusangkar dan *E-Book*. Buku-buku tersebut dijadikan rujukan untuk membuat materi didalam *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android dan gambar yang digunakan dalam materi yang digunakan di *download* di internet.

2) Merancang Instrumen Penelitian

Instrumen yang dirancang akan dijadikan variable untuk mengetahui validitas dan praktikalitas media yang dibuat. adapun instrument yang dirancang sebagai berikut:

- 1) Lembar validasi *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android (terlampir).
- 2) Lembar validasi angket respon (terlampir).
- 3) Lembar prktilisasi angket oleh guru dan siswa (terlampir).

d. Tahap Pengembangan (*develop*)

Tahap pengembangan bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan serta kepraktisan dari media yang telah diuji cobakan. Berikut ini uraian hasil validitas dan praktikalitas dari *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android

a. Validasi *e-handout* Pembelajaran Biologi Berbasis Android

E-Handout pembelajaran Biologi berbasis android yang dirancang selanjutnya divalidasi oleh 3 orang pakar pendidikan dan pakar Biologi diataranya 2 orang dosen dan 1 orang guru mata pelajaran adapun hasil validasinya terdapat dalam tabel, yang divalidasi ada memenuhi 4 syarat diataranya: Syarat didaktik, Syarat konstruksi, Syarat teknis, dan Syarat kebahasaan

Tabel 4.3 Hasil Validasi *E-Handout* Pembelajaran Biologi Berbasis Android

No	Aspek penilaian	Skor rata-rata	Keterangan
1	Syarat didaktik	76,66	Valid
2	Syarat konstruksi	76,38	Valid
3	Syarat teknis	83,33	Sangat valid
4	Kebahasaan	75,00	Valid
Jumlah rata-rata		77,84	Valid

Dilihat dari tabel menunjukkan rata-rata nilai sebesar 77,84% dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android yang dikembangkan telah valid dari ke 4 aspek tersebut. Dalam pengembangannya masing-masing

penilaian yang di berikan oleh validator, tiap-tiap validator memberikan nilai yang sangat baik dan memuaskan

Tabel 4.4 Hasil Penilaian Dari Masing-Masing Validator

No	Nama Validator	Skor	Keterangan
1	Roza Helmita, M.Si	75,00	Valid
2	Diyyan Marneli, M.Pd	80,35	Sangat valid
3	Lenti Yudarna, S.Si	75,89	Valid
Rata-rata		77,08	Valid

Dilihat dari skor yang diberikan oleh masing-masing validator terhadap *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak dilakukan uji cobakan kepada siswa kelas X IPA SMAN 1 Sungayang yang jumlah siswanya sebanyak 24 orang.

Didalam proses validasi *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android ini dinilai validator menunjukkan bahwa *e-handout* pembelajaran yang dirancang sangat valid berdasarkan persentase. Hal ini berarti *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android yang dirancang sudah baik dan dapat digunakan dalam pembelajaran sebagai sumber atau salah satu media pembelajaran. Namun masih ada beberapa masukan dan saran dari validator yang digunakan untuk revisi adapun saran-saran validator mengenai *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android ini dapat dilihat dari table:

Tabel 4.5 Saran-Saran Oleh Validator Mengenai *E-Handout* Pembelajaran Biologi Berbasis Android

No	Validator	Saran-saran Validator	Tindak lanjut
1	Roza Helmita, M.Si.	1. Bagus untuk dikembangkan 2. Banyak kalimat	1. Kalimat yang panjang sudah diperbaiki menjadi

No	Validator	Saran-saran Validator	Tindak lanjut
		panjang	bentuk point-point
2	Diyyan Marneli, M.Pd	-	-
3	Lenti Yudarna, S.Si	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perlu adanya tambahan materi agar bacaan siswa menjadi lebih lengkap 2. Setuju dengan <i>e-handout</i> pembelajaran berbasis android karna dapat membantu proses PBM, Hanya saja dalam pemakaian android perlu pengawasan agar siswa tidak membuka website yang salah dalam pembelajaran. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penambahan materi sudah dilakukan dengan berbagai buku sumber yang ada

b. Praktikalitas *E-Handout* Pembelajaran Biologi Berbasis Android

E-Handout yang telah divalidasi selanjutnya dilakukan uji praktikalitas. Uji praktikalitas *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android dilakukan kepada guru dan siswa. Data praktikalitas yang

dilakukan oleh guru yaitu ibuk Lenti Yudarna, S.Si diperoleh menggunakan angket uji praktikalitas. Adapun hasil dari uji praktikalitas yang dilakukan oleh guru terdapat dalam tabel.

Tabel 4.6 Hasil Praktikalitas Oleh Guru Mata Pelajaran

No	Aspek yang dinilai	Skor rata-rata	Keterangan
1	Kemudahan dalam penggunaan	100	Sangat praktis
2	Manfaat yang di dapat	75,00	Praktis
3	Efektifitas waktu pembelajaran	75,00	Praktis
Rata-rata		86,36	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel dapat dijelaskan bahwa nilai praktikalitas *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android adalah 86,36 dengan kriteria sangat praktis, hal ini menandakan bahwa *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android praktis untuk digunakan oleh guru sebagai salah satu media pembelajaran.

Selain guru uji praktikalitas dilakukan terhadap siswa bertujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai penilaian siswa terhadap *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android. Adapun hasil dari uji praktikalitas oleh siswa terdapat dalam tabel

Tabel 4.7 Hasil Praktikalitas Oleh Siswa

No	Aspek yang dinilai	Skor rata-rata	Keterangan
1	Kemudahan dalam penggunaan	83,6	Sangat praktis
2	Manfaat yang di dapat	86,1	Sangat praktis

No	Aspek yang dinilai	Skor rata-rata	Keterangan
3	Efektifitas waktu pembelajaran	84.3	Sangat praktis
Rata-rata		84.6	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel diatas dapat dijelaskan bahwa nilai praktikalitas *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android yang dilakukan pada siswa SMAN 1 Sungayang sebanyak 24 orang di dapat hasil 84.6 dengan kitria sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android yang dikembangkan sangat praktis digunakan siswa dalam pembelajaran Biologi disekolah maupun di luar perkarangan sekolah.

C. Pembahasan

Produk yang dikembangkan berupa *e-handout* pembelajaran Biologi berbentuk aplikasi android yang diakses pada smartphone dengan tujuan untuk mengembangkan sebuah *e-handout* pembelajaran Biologi sebagai media pembelajaran yang valid dan praktis.

1. Validitas *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android

Analisis lembar validasi *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android oleh dosen dan guru didasarkan pada empat komponen evaluasi yaitu syarat didaktik, syarat konstruksi, syarat teknis dan kebahasaan. Hasil analisis data menunjukkan rata-rata nilai *e-handout* pembelajaran berbasis android 77,08% sehingga dikategorikan valid. *E-handout* pembelajaran Biologi berbasis android memperoleh rata-rata nilai 77,08% dari validator sehingga dikategorikan valid. Hal ini menunjukkan adanya kesesuaian *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android

dengan tuntutan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan Indikator Pembelajaran.

E-Handout pembelajaran berbasis Android ditinjau dari syarat didaktik memperoleh rata-rata nilai 76,66% dari validator sehingga dikategorikan valid. Hal ini menunjukkan bahwa *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android ditinjau dari kompetensi dasar. Hal ini sejalan dengan pendapat (Nurhayati, et al, 2015: 4) dimana syarat didaktik meliputi mengajak peserta didik aktif dalam proses pembelajaran, memberi penekanan pada proses untuk menemukan konsep, memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik, dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetika pada diri peserta didik, pengalaman belajar ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi.

E-Handout pembelajaran berbasis Android ditinjau dari syarat konstruksi memperoleh rata-rata nilai 76,38% dari validator sehingga dikategorikan sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android ditinjau dari komponen penyajian telah dilengkapi dengan indikator dan tujuan pembelajaran yang jelas. Selain itu, materi disajikan secara runtut sesuai dengan urutan indikator sehingga dapat memudahkan siswa belajar secara terarah. Hal ini sesuai dengan pendapat (Nasution 2008: 207) yang menyatakan bahwa tujuan pembelajaran yang jelas merupakan hal terpenting dalam mendesain suatu media pembelajaran supaya siswa terarah dalam penguasaan materi.

Aspek teknis berkenaan dengan tampilan *e-handout* pembelajaran Biologi baik dari segi tampilan, jenis huruf, ukuran huruf, dan gambar. Berdasarkan aspek ini, materi ajar berbasis Android memperoleh rata-rata sebesar 83,33% sehingga dikategorikan sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android menarik dari segi tampilannya, sehingga dapat menimbulkan motivasi bagi siswa untuk menggunakannya. Hal ini sesuai dengan pendapat

(Asyhar 2012: 155) bahwa media pembelajaran yang dikembangkan harus mampu me-ningkatkan motivasi siswa dan efektif dalam mencapai kompetensi yang diharapkan.

E-Handout pembelajaran Biologi berbasis Android memperoleh rata-rata nilai 75,00 % dari validator jika ditinjau dari aspek kebahasaan sehingga dikategorikan sangat valid. Hal ini menunjukkan tulisan dan bahasa pada *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis Android telah sesuai dengan kaidah dan standar yang berlaku, sehingga guru dan siswa dapat memahami *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis Android ini dengan mudah.

Berdasarkan analisis data, secara keseluruhan rata-rata nilai hasil validasi *e-handout* pembelajarn berbasis Android ini adalah 77,84%. Persentase ini menyatakan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis Android yang dikembangkan dikategorikan valid oleh validator karena telah memenuhi keempat komponen evaluasi media pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat (Arikunto 2013: 73) bahwa jika sebuah data yang dihasilkan dari sebuah produk valid, maka dapat dikatakan produk yang dikembangkan sudah memberikan gambaran tentang tujuan pengembangan secara benar dan sesuai dengan kenyataan atau keadaan sesungguhnya. Hasil ini juga menunjukkan bahwa *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android yang dikembangkan dapat digunakan dalam pembelajaran Biologi khususnya pada materi virus untuk SMA/MA

2. Praktikalitas *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android

Uji praktikalitas dilakukan oleh guru dan siswa. Hasil analisis angket uji praktikalitas *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android oleh guru dan siswa menunjukkan bahwa *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android yang dikembangkan memperoleh rata-rata nilai 87,92% dari guru sehingga dikategorikan sangat praktis dan 86,6% dari siswa sehingga dikategorikan sangat praktis.

Berdasarkan analisis angket uji praktikalitas pada aspek kemudahan dalam penggunaan, *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android memperoleh rata-rata nilai 100% dari guru sehingga dikategorikan sangat praktis serta memperoleh rata-rata nilai 83,6% dari siswa sehingga dikategorikan sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android yang dikembangkan telah memiliki petunjuk penggunaan yang jelas, mudah dipahami dan dioperasikan sehingga guru dan siswa cepat mempelajarinya. Hal ini sesuai dengan pendapat (Sudarwan 2010: p.16) bahwa media teknologi mendorong dan diharapkan member arah kepada guru untuk memecahkan masalah pelajaran dan dapat memberi dalam pencapaian tujuan pendidikan yang efektif dan efisien.

Berdasarkan hasil analisis angket uji praktikalitas pada aspek manfaat, *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android memperoleh rata-rata nilai 75,00% dari guru sehingga dikategorikan praktis dan 86,1% dari siswa sehingga dikategorikan sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android bermanfaat bagi guru yaitu mendukung peran guru sebagai fasilitator sedangkan manfaat bagi siswa yaitu dapat membantu siswa dalam memahami materi, membantu siswa belajar mandiri dan meningkatkan minat belajar siswa.

Berdasarkan hasil analisis angket uji praktikalitas pada aspek efisiensi waktu pembelajaran, *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android memperoleh rata-rata nilai 75,00% dari guru dan dikategorikan praktis dan 84,3% dari siswa sehingga dikategorikan sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam pembelajaran mandiri serta dapat menjadikan waktu pembelajaran lebih efisien.

Secara keseluruhan, *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android ini memperoleh rata-rata nilai 86,36% dari guru sehingga dikategorikan sangat praktis dan 84,6% dari siswa sehingga

dikategorikan sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android mudah dipahami, mudah digunakan, dapat mengefisienkan waktu pembelajaran serta bermanfaat bagi guru maupun siswa. Selain itu, *e-handout* pembelajaran Biologi ini memberikan suasana menyenangkan untuk digunakan karena berada dalam perangkat android yang sering digunakan siswa sehingga siswa tidak susah membawanya.

Keseluruhan hasil validasi dan uji praktikalitas menunjukkan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android yang dihasilkan sangat valid dan sangat praktis. Selain itu, *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android dapat memotivasi siswa dan mendukung dalam pembelajaran. Berdasarkan penelitian (Fatma, 2016: 1-7) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yaitu (analysis, design, development, implementation dan evaluation), hasil pengembangannya berupa aplikasi android yang memuat materi Biologi setelah dilakukan penelitian diperoleh hasil berupa media pembelajaran berbasis android untuk mata pelajaran Biologi yang dijadikan sebagai salah satu alternative bagi siswa dalam pembelajaran Biologi. *E-handout* pembelajaran Biologi berbasis android yang dikembangkan peneliti telah menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran Biologi yang valid dan praktis khususnya pada materi virus untuk siswa SMA/MA. *E-Handout* pembelajaran ini diharapkan dapat digunakan oleh siswa dan guru dalam pembelajaran di sekolah maupun di rumah.

D. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan yang ada pada penelitian ini adalah:

1. Penggunaan materi pada *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android merupakan ringkasan dari beberapa buku yang peneliti jadikan sebagai sumber, sehingga untuk memahami materi virus lebih mendalam dan terperinci siswa harus membaca buku Biologi
2. Alokasi waktu yang telah ditetapkan dalam RPP tidak sesuai dengan

proses kegiatan di kelas yang seharusnya karena penelitian yang dilakukan bukan pada waktu pembelajarannya.

3. Pada saat uji praktikalitas peneliti melakukan hanya pada 1 kelas dengan jumlah 24 orang siswa, dan penelitian pengembangan ini hanya sampai tahap praktikalitas sehingga dampak untuk penggunaan dalam proses *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android dalam pembelajaran tidak diketahui
4. Bagi siswa yang tidak mempunyai HP android pemanfaatan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android menjadi tidak efektif.
5. *E-Handout* pembelajaran Biologi berbasis android ini belum dikembangkan secara lebih meluas dan hanya ada satu materi pembelajaran saja yaitu materi virus.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, mengenai *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android disimpulkan bahwa telah dihasilkan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android tentang materi virus untuk siswa SMA/MA yang valid dan praktis. Berdasarkan penilaian validator, *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android di kategorikan valid. Karna nilai rata-rata kevalidannya 77,84%. Berdasarkan penilaian guru mata pelajaran Biologi berbasis android di kategorikan sangat praktis didapat hasil rata-rata 86,36% dan berdasarkan penilaian siswa *e-handout* pembelajaran Biologi di kategorikan sangat praktis dan memperoleh rata-rata nilai 84,6%. *E-handout* pembelajaran Biologi berbasis android yang peneliti kembangkan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka penulis menyarankan hal- hal berikut:

1. Bagi guru dan siswa agar dapat menggunakan *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android tentang materi virus untuk siswa SMA/MA sebagai salah satu alternatif media pembelajaran Biologi.
2. Bagi peneliti lain agar dapat melakukan penelitian yang lebih meluas untuk mengetahui efektivitas *e-handout* pembelajaran Biologi berbasis android tentang materi virus dan materi lainnya karena masih banyak materi yang lain bisa dijadikan topik pembahasan untuk siswa SMA/MA dalam pembelajaran

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman Rizal Bachmid, Rizky Yuniar Hakkun, S.Kom,M.T, Fadilah Fahrul H, S.ST,M.Kom. 2015. *Media Pembelajaran Interaktif Sistem Rangka Manusia Berbasis Mobile Android*. Jurnal Informatika dan Komputer PENS Vol. 2, No.2
- Ahmad Sabri. 2010. *Strategi Belajar Mengajar & Mikro Teaching* . Ciputat: PT. CIPUTAT PRESS
- Andrea Adelheid & Putri Aqilha. 2013. *Tip Trik Android dan Blackberry*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET
- Arsyad, Azhar. 2010. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Ariesto Hadi Sutopo 2012. *Tegnologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Asyhar, Rayandra. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi.
- Arikunto, Suharsimi. 2015. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Cecep Kustandi, Bambang Sutjipto. 2013. *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Bogor : Ghalia Indonesia
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Dr. E Mulyasa, M.Pd. 2009. *Pengembangan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Desinta Dwi Nuriyanti, Nur Rahayu Utami, Supriyanto, 2013. *Pengembangan E-Learning Berbasis MOODLE Sebagai Media Pembelajaran Sistem Gerak Di Sma*. Unnes Journal of Biology Education. Vol. 2, No. 3
- Desmita, M.Si. 2009. *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*. Bandung: PT REMAJA ROSDAKARYA
- Fatma Sukmawati, M. Pd. 2016. *Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Biologi SMP Berbasis Android Untuk Bekal Menghadapi UAN di SMP Islam Bakti Surakarta*, Jurnal Teknologi Informasi. Vol, XI, No 31.
- Fauza Jamza, Titi Sriwahyuni, Yeka hendriyani. 2015. *Perancangan Aplikasi Pembelajaran Biologi Kelas XI IPA Di Sekolah Lanjutan Tingkat Atas Berbasis Android*, Jurnal Vokasional Teknik Elektronik & Informatika.

Vol 3, No. 1

- Ferry Putrawansyah, Zulkardi Sardianto MS. 2016. *Pengembangan Digital Book Berbasis Android Materi Perpindahan Kalor Di Sekolah Menengah Atas*. Indonesian Journal on Networking and Security. Vol 5, No 4.
- Harjanto. 2005. *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta. Kustandi,
- Isma Ramadhani Lubis, Jaslin Ikhsan. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Prestasi Kognitif Peserta Didik Sma*. JURNAL INOVASI PENDIDIKAN IPA. Vol. 1, No 2.
- Isni Murdiyani 2012. *Pembelajaran Biologi Menggunakan Metode E-Learning Berbasis Multiple Intelegences Pada Materi Sistem Gerak Manusia*. Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology. Vol 1, No 1
- Jamil Suprihatiningrum.M.Pd.,Si 2014. *Pedoman Kinerja, Kualifikasi, & Kompetensi Guru*. Yogyakarta : Ar-Ruzz Media
- Jazi Eko Istiyanto, Ph.D. 2013. *Pemograman Smartphone Menggunakan SDK Android dan Hacking Android*, Yogyakarta: Graha Ilmu
- Kharisma Nur Laila, F. Putut Martin HB, Andin Irsadi. 2016. *Efektifitas Media Pembelajaran Androplanta Berbasis Android Pada Materi Dunia Tumbuhan Untuk Siswa Sma*. Unnes Journal of Biology Education. Vol. 5, No.2.
- Lufri. 2007. *Kiat Memahami Metodologi dan Melakukan Penelitian*. Padang: UNP Press.
- Matius Tomy Suryadi, 2014. *Berdagang yang 'Cetar' di Android*. Yogyakarta : CV. ANDI OFFSET.
- Nasution, S. 2008. *Berbagai Pendekatan Dalam Prose Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Purwanto, Ngalim. 2009. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Resti Yektyastuti, Jaslin Ikhsan. 2016. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Materi Kelarutan Untuk Meningkatkan Performa Akademik Peserta Didik Sma*. JURNAL INOVASI PENDIDIKAN IPA. Vol. 2, No. 1.

- Riduwan, M.B.A., M.Pd. 2010. *Metode dan Penyusunan Tesis*. Bandung : Alfabet
- Sadiman, Arief. 2012. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sudarwan Danim ,2010. *Media Komunikasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Sudjana, Nana. 2010. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabet.
- Sukardi. 2014. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Tim EMS. 2015. *Pemrograman Android dalam Sehari*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Trianto. 2012. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Winarno, Edy, dkk. 2015. *Pemrograman dan Hack Android untuk Pemula dan Advance*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- W.S. Hadi, P. Dwijananti. 2015. *Pengembangan Komik Fisika Berbasis Android Sebagai Suplemen Pokok Bahasan Radioaktivitas Untuk Sekolah Menengah Atas*. Unnes Physics Education Journal. Vol.4, No 2