

**PENGEMBANGAN MEDIA PRAKTIKUM
VIRTUAL BERBASIS ANDROID PADA MATA
PELAJARAN BIOLOGI UNTUK PESERTA
DIDIK KELAS XI**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi
Syarat-syarat GunaMemperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam ilmu Biologi

Oleh:

Anggun Putri Rizki
NPM. 1811060253

Jurusan : Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1443 H / 2022 M**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MEDIA PRAKTIKUM VIRTUAL BERBASIS *ANDROID* PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI SMA NEGERI 2 GADINGREJO

Oleh

Anggun Putri Rizki

Permasalahan yang muncul dalam penelitian ini yaitu kurangnya optimalisasi peran media berbasis *Android* dalam mengembangkan media pembelajaran bagi peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas dan respon peserta didik terhadap pengembangan media praktikum virtual berbasis *Android* pada materi Sistem Pencernaan Manusia.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Penelitian *Research and Development* (R&D) yang dilaksanakan di SMA Negeri 2 Gadingrejo dengan subyek penelitian adalah peserta didik kelas XI IPA 1 berjumlah 14 orang peserta didik. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Borg & Gall dengan tujuh langkah yang terdiri dari: 1) Potensi dan Masalah, 2) Mengumpulkan Informasi, 3) Pengembangan Model, 4) Validasi Model, 5) Revisi Model, 6) Uji Coba Model, 7) Revisi Model.

Hasil dari penelitian pengembangan ini adalah: (1) Produk media praktikum virtual berbasis *Android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI. (2) Tingkat validitas media praktikum virtual berbasis *Android* untuk peserta didik kelas XI oleh ahli media. Media praktikum virtual berbasis *android* pada materi sistem pencernaan manusia untuk peserta didik kelas XI SMA Negeri 2 Gadingrejo telah teruji kelayakannya oleh ahli media dengan diperoleh rata-rata keseluruhan sebesar 82,1% dengan kriteria “Sangat Layak”. Adapun tanggapan yang diberikan oleh guru mata pelajaran biologi adalah sebesar 80% dengan kategori “Layak”. Peserta didik juga memberikan tanggapan yang positif dengan rata-rata keseluruhan sebesar 85% yang termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Sehingga secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa media praktikum virtual berbasis *Android* pada

materi Sistem Pencernaan Manusia yang dikembangkan adalah “Sangat Layak” untuk digunakan peserta didik kelas XI di SMA Negeri 2 Gadingrejo.

Kata kunci : Media Praktikum Virtual, *Android*, Sistem Pencernaan Manusia



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anggun Putri Rizki
NPM : 1811060253
Jurusan/Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengembangan Media Praktikum Virtual Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Biologi Untuk Peserta Didik Kelas XI”** adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusunan sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung awab sepeuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung,2022

Penulis,



Anggun Putri Rizki

NPM. 1811060253



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp.(0721) 703260

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : Pengembangan Media Praktikum Virtual Berbasis
Android Pada Mata Pelajaran Biologi Untuk
Peserta Didik Kelas XI
Nama : Anggun Putri Rizki
NPM : 1811060253
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk dimunaqsyahkan dan dipertahankan
dalam sidang munaqsyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Fredi Ganda Putra, M.Pd
NIP. 199009152015031004

Pembimbing II

Aryani Dwi Kesumawardani, M.Pd
NIP. -

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi**

Dr. Eko Kuswanto, M.Si
NIP. 19750514200801100



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp.(0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : **“Pengembangan Media Praktikum Virtual Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Biologi Untuk Peserta Didik Kelas XI”** disusun oleh: **Anggun Putri Rizki NPM. 1811060253**, Jurusan Pendidikan Biologi telah diujikan dalam sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada hari/tanggal: **Rabu, 29 Juni 2022.**

TIM MUNAQASYAH

Ketua

: Dr. Eko Kuswanto, M.Si

Sekretaris

: Iqlima Amelia, M.Si

Penguji Utama

: Nukhabatul Bidayati Haka, M.Pd

Penguji Pendamping I

: Fredi Ganda Putra, M.Pd

Penguji Pendamping II

: Aryani Dwi Kesumawardani, M.Pd



**Mengetahui,
Dean Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**

Prof. Dr. H. Nurva Diana, M.Pd

08281988032002

MOTTO

فَاصْبِرْ صَبْرًا جَمِيلًا

Maka bersabarlah kamu dengan sabar yang baik
(QS. Al-Ma'arij : 5)

“Momen terhebat dalam hidup bukanlah mementingkan prestasi egois, melainkan dengan hal-hal yang kita lakukan untuk orang yang kita cintai dan hormati.” – Walt Disney

“Tidak ada waktu yang paling tepat selain waktu dimana kamu memutuskan untuk mulai bertindak.”



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah wa syukurillah. Sujud syukur kepada Allah SWT, Berkat rahmat yang diberikan, pertolongan, serta Ridho dari-Nya. Maka dengan penuh rasa bahagia ku persembahkan skripsi ini kepada :

1. Kedua orantua ku tercinta papa Suwarno dan mama alm. Sriyati yang senantiasa mencurahkan kasih sayang, dukungan, kesabaran, serta doa yang tak pernah putus dalam menghantarkan ku menuju keberhasilan.
2. Kakek dan Nenekku yang tidak pernah henti dalam memberikan semangat, dukungan dan doa dalam meraih keberhasilan.
3. Saudara – saudaraku, Mba Ayu Febry Ismawanti, Kakak Heru Hernowo Putro, kakak Bagus Prasetyo Putro dan Adikku Mudo Ferdianto Putro yang ku sayangi menjadi motivasiku dalam mencapai keberhasilan dan selalu memeberikan semangat.
4. Almamaterku tercinta Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

RIWAYAT HIDUP

Nama Anggun Putri Rizki dilahirkan di Pringsewu pada tanggal 26 Januari 2000, anak keempat dari pasangan Suwarno dan Alm. Sriyati. Pendidikan dimulai dari TK Darmawanita Bagelen Gedongtataan dan selesai pada tahun 2006, SD Negeri 3 Bagelen Gedongtataan selesai tahun 2012, SMP Negeri 1 Gedongtataan selesai tahun 2015, SMA Negeri 1 Gedongtataan selesai tahun 2018 dan mengikuti pendidikan tingkat perguruan tinggi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung dimulai pada semester I Tahun Akademik 2018/2019. Pada tahun 2021 penulis melaksanakan KKN di desa Sukaraja, Kec. Gedongtataan, Kab. Pesawaran serta di tahun yang sama penulis melaksanakan PPL di SMP Tamansiswa Teluk Betung.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan organisasi HMJ (Himpunan Mahasiswa Jurusan) Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung dari tahun 2019-2020 sebagai anggota bidang seniora. Selain itu penulis juga aktif dalam organisasi PIK Sahabat sebagai anggota bidang pendidikan sebaya periode 2019-2020.

Bandar Lampung,.....2022
Yang Membuat,

Anggun Putri Rizki
NPM. 1811060253

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan ilmu pengetahuan, kesehatan serta petunjuk- NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul : “Pengembangan Media Praktikum Virtual Berbasis *Android* Pada Mata Pelajaran Biologi Untuk Peserta Didik Kelas XI”. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabat, serta pengikut setia beliau. Penulis menyusun skripsi ini sebagai bagian dari persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada program S1 (S1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung dan telah penulis selesaikan sesuai dengan rencana.

Dalam penelitian skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak khususnya dari dosen pembimbing skripsi, sehingga dapat diselesaikan sesuai dengan harapan. Oleh karena itu, melalui skripsi ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Prof. H. Wan Jamaludin, Ph.D selaku Rektor UIN Raden Intan Lampung
2. Prof. Dr. Nirva Diana, M.Pd sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
3. Bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
4. Bapak Fredi Ganda Putra, M.Pd selaku dosen pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Ibu Aryani Dwi Kesumawardani, M.Pd selaku dosen pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan mengarahkan penulis dengan penuh kesabaran dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Nukhbatul Bidiyati Haka, M.Pd., Bapak Akbar Handoko, M.Pd., Ibu Nurul Hidayah, M.Pd., Bapak Untung Nopriansyah,

M.Pd., Bapak Bayu Cahyoatmoko Putroaji, S.T, Bapak Reza Ade Kurniawan, S.Kom., dan Bapak Hermanto, M.T.I., selaku validator yang telah bersedia menjadi validator serta memberikan bantuan hingga terselesaikannya penelitian ini.

7. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Biologi yang telah banyak memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh perkuliahan samapai selesai.
8. Ibu Dr. Yuli Yanti, M.Pd Selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Gadingrejo, serta guru-guru SMA Negeri 2 Gadingrejo yang telah menerima, membantu serta memberikan motivasi selama penulis melaksanakan penelitian disekolah tersebut hingga terselesaikannya penelitian ini.
9. Staf karyawan perpustakaan dan seluruh pihak akademik Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah memberikan bantuanya.
10. Sahabat-sahabat dari SMP, SMA, dan Kulihan yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga semua kebaikan yang telah diberikan dicatat sebagai amal ibadah disisi Allah SWT. Dalam penulisan skripsi ini masih terapat kekurangan,sehingga penulis mengharapkan kriik dan saran kepada pembaca yang bersifa membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Bandar Lampung,.....2022
Yang Membuat,

Anggun Putri Rizki
NPM. 1811060253

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN	iv
PERSETUJUAN.....	v
PENGESAHAN.....	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah	3
C. Identifikasi Masalah	7
D. Batasan Masalah	7
E. Rumusan Masalah	8
F. Tujuan Pengembangan	8
G. Manfaat Pengembangan	8
H. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan	9
I. Sistematika Penulisan	11
BAB II LANDASAN TEORI	13
A. Media Praktikum Virtual	13
1. Pengertian Media Praktikum Virtual	13
2. Karakteristik Media Praktikum Virtual	15
3. Fungsi Media Praktikum Virtual	17
4. Kelebihan dan Kelemahan Media Praktikum Virtual	18
B. Berbasis Android.....	19
1. Pengertian Android.....	19
2. Kelebihan dan Kelemahan Android	20
3. Media Praktikum Virtual Berbasis Android	22
C. Materi Sistem Pencernaan Pada Manusia	33

D.	Teori Pengembangan Model	52
1.	Pengembangan	52
2.	Model Pengembangan	54
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	59
A.	Tempat dan Waktu Penelitian Pengembangan.....	59
1.	Tempat Penelitian	59
2.	Waktu Penelitian	59
B.	Desain Penelitian Pengembangan	59
C.	Prosedur Penelitian Pengembangan	65
D.	Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan	69
E.	Subjek Uji Coba Penelitian Pengembangan	70
F.	Instrumen Penelitian	70
G.	Uji Coba Produk	77
H.	Teknik Analisis Data	79
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	83
A.	Deskripsi Hasil Penelitian dan Pengembangan.....	83
B.	Deskripsi dan Analisis Data Hasil Uji Coba	114
C.	Kajian Produk Akhir.....	120
BAB V	PENUTUP.....	123
A.	Simpulan	123
B.	Rekomendasi	124
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran Biologi	64
Tabel 3.2 Instrumen Untuk Ahli Media.....	68
Tabel 3.3 Instrumen Untuk Ahli Materi	69
Tabel 3.4 Instrumen Untuk Ahli Bahasa	70
Tabel 3.5 Instrumen Untuk Pengguna (Peserta Didik)	71
Tabel 3.6 Interpretasi nilai r	73
Tabel 3.7 Penskoran Alternatif Jawaban	77
Tabel 3.8 Kriteria Kelayakan Media	77
Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Media 1 (Sebelum Revisi).....	90
Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Media 2 (Sebelum Revisi).....	90
Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Media 3 (Sebelum Revisi).....	91
Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Media 1 (Setelah Revisi)	91
Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Media 2 (Setelah Revisi)	92
Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Media 3 (Setelah Revisi)	92
Tabel 4.7 Hasil Validasi Ahli Materi (Sebelum Revisi)	94
Tabel 4.8 Hasil Validasi Ahli Materi (Setelah Revisi)	94
Tabel 4.9 Hasil Validasi Ahli Bahasa 1 (Sebelum Revisi)	96
Tabel 4.10 Hasil Validasi Ahli Bahasa 2 (Sebelum Revisi)	96
Tabel 4.11 Hasil Validasi Ahli Bahasa 1 (Setelah Revisi).....	97
Tabel 4.12 Tanggapan Guru Biologi Mengenai Media	103
Tabel 4.13 Rekapitulasi Tanggapan Peserta Didik Mengenai Media	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Prosedur Pengembangan Produk dari Borg & Gall.....	57
Gambar 3.2	Langkah-Langkah Penggunaan Metode R&D	58
Gambar 4.1	Grafik Tabulasi Hasil Penilaian Tim Ahli Media.....	93
Gambar 4.2	Grafik Tabulasi Hasil Penilaian Ahli Materi.....	95
Gambar 4.3	Grafik Tabulasi Hasil Penilaian Tim Ahli Bahasa	98
Gambar 4.4	Hasil Perbandingan Produk Media Praltikum Virtual Sebelum dan Sesudah Revisi Pada Validasi Ahli Media	100
Gambar 4.5	Hasil Perbandingan Produk Media Praltikum Virtual Sebelum dan Sesudah Revisi Pada Validasi Ahli Materi.....	101
Gambar 4.6	Hasil Perbandingan Produk Media Praltikum Virtual Sebelum dan Sesudah Revisi Pada Validasi Ahli Media	102



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Agar tidak terjadi kesalah pahaman para pembaca dalam memahami istilah yang dimaksud, maka merasa perlu dijelaskan istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini. Istilah-istilah yang perlu dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Media

Tiap proses belajar mengajar tentu harus menggunakan suatu media tertentu agar dapat berjalan efektif dan lancar. Adanya media pembelajaran sangat penting agar proses belajar mengajar bisa tersampaikan dengan baik, dari guru ke peserta didik. Media dapat dipahami sebagai segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi kepada penerima informasi. Media pembelajaran secara keseluruhan adalah suatu alat maupun bahan yang digunakan dalam proses belajar mengajar yang memiliki fungsi sebagai pembawa informasi dari sumber belajar.

2. Praktikum Virtual

Praktikum merupakan kegiatan yang sangat penting dalam mata pelajaran sains, terutama pada bidang studi fisika namun selama ini tidak dirumuskan bagaimana caranya agar praktikum tersebut dapat membentuk peserta didik yang kreatif dan memiliki keterampilan proses sains. Banyak kendala yang dialami guru dalam memaksimalkan kegiatan praktikum peserta didik, di antaranya keterbatasan alat-alat praktikum di laboratorium.

Laboratorium virtual menjadi solusi terbaik untuk melakukan praktikum secara “real time” kapan pun dan dimanapun peserta didik berada. Praktikum yang dilakukan secara virtual artinya melakukan percobaan berbantuan komputer yang telah tersedia software yang siap dioperasikan. Laboratorium virtual

dapat digunakan untuk mentransfer pengetahuan baik yang konseptual maupun yang prosedural.

3. Pengembangan Media Praktikum Virtual

Pengembangan media pembelajaran digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi suatu media mulai dari tahap rancangan, proses pembuatan produk, tahap pengembangan, dan uji coba produk. Media yang dikembangkan berupa media praktikum virtual yang nantinya dijadikan sebagai panduan dalam melakukan kegiatan praktikum biologi, sehingga menjadi lebih praktis saat digunakan dalam proses pembelajaran yang dapat membantu dalam tercapainya tujuan pembelajaran. Media praktikum virtual adalah media praktikum yang disusun secara sistematis oleh pakar di bidangnya dengan berpedoman pada prinsip dan kaidah ilmiah buku teks dan diterbitkan secara resmi dan disebarluaskan untuk kepentingan praktikum pada mata pelajaran biologi.

4. Berbasis Android

Pedoman pelaksanaan praktikum sebagai media pembelajaran dikembangkan dengan tampilan audio-visual pada sistem aplikasi android yang mempunyai unsur suara, gerakan dan bentuk obyeknya dapat dilihat, informasi yang disajikan melalui media ini berbentuk dokumen yang hidup, dapat dilihat dilayar monitor *smartphone*, dapat didengar suaranya dan dapat dilihat gerakannya, dimana isi dari media praktikum ini memuat tujuan praktikum, teori singkat, alat dan bahan, prosedur kerja dan kesimpulan yang berfokus pada pokok bahasan sistem pencernaan pada manusia. Sistem operasi *android* yang mendukung pengembangan aplikasinya diharapkan mampu menghasilkan multimedia interaktif yang representatif, berupa media praktikum virtual berbasis *android* pada mata pelajaran biologi.

Oleh karena itu perlu adanya media praktikum virtual berbasis android pada mata pelajaran biologi khususnya di kelas XI.

Media praktikum virtual tersebut dapat dijadikan media belajar bagi peserta didik baik disekolah maupun diluar sekolah, serta dapat digunakan oleh pendidik sebagai media pembelajaran dalam proses pembelajaran. Sehingga dalam hal ini penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Media Praktikum Virtual Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Biologi Untuk Peserta Didik Kelas XI”.

B. Latar Belakang Masalah

Proses pembelajaran merupakan suatu usaha dalam membelajarkan peserta didik yang terdiri dari komponen yang saling berhubungan meliputi: tujuan, materi, metode dan evaluasi untuk menentukan media, metode dan strategi pembelajaran yang tepat. Media pembelajaran merupakan berbagai macam jenis komponen dalam lingkungan peserta didik yang dapat merangsang peserta didik untuk belajar walaupun bersifat menyalurkan pesan dan dapat merangsang pikiran, perangsang kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar mengajar.¹ Media sebagai perantara dalam rangka memperlancar pencapaian tujuan dari pelaksanaan pendidikan. Media pembelajaran harus yang bersifat menyalurkan pesan dan dapat merangsang pikiran, dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar pada dirinya.

Ayat Al-Quran yang sangat umum terkait pendidikan yakni pada Surah Al-Maidah (5) ayat 16 tentang media sebagai berikut:

يَهْدِي بِهِ اللَّهُ مَنِ اتَّبَعَ رِضْوَانَهُ سُبُلَ السَّلَامِ وَيُخْرِجُهُم مِّنَ الظُّلُمَاتِ إِلَى النُّورِ
بِإِذْنِهِ وَيَهْدِيهِمْ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ

Artinya : “Dengan kitab itulah Allah menunjuki orang-orang yang mengikuti keridhaan-Nya ke jalan keselamatan, dan (dengan kitab itu pula) Allah mengeluarkan orang-orang itu dari gelap gulita kepada cahaya yang terang

¹ Okta Jumadapi Diamar Putra, Kuswanto Joko, “Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif Pada Mata Pelajaran Pkn Kelas Vii,” *Jurnal Bajet* 3, No. 2 (2019): 200–206.

benderang dengan seizin-Nya, dan menunjuki mereka ke jalan yang lurus”.²

Pengembangan media pembelajaran sangat penting dilakukan dalam mengatasi hambatan-hambatan dalam pembelajaran, salah satunya adalah penggunaan media yang masih terbatas. Hal ini didasari oleh keterkaitan media dengan pengalaman belajar peserta didik. Dalam rangka memberikan pengalaman belajar yang baik bagi peserta didik serta sebagai penghubung informasi antara guru dan peserta didik, sesama peserta didik, dan dengan para ahli maka disinilah peran suatu media pembelajaran. Media yang digunakan perlu bervariasi sesuai dengan gaya pembelajaran yang diterapkan. Selain itu, media yang digunakan dapat menyamakan persepsi yang berbeda antar individu. Oleh karena itu media dapat dikembangkan sendiri oleh guru atau pendidik supaya tercipta yang tepat perancangan dan sesuai dengan kebutuhan.³

Berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi saat ini, menjadikan proses pembelajaran dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja misalnya pembelajaran berbasis android.⁴ Akan tetapi pemanfaatan dari kemajuan teknologi tersebut belum terlihat dalam proses pembelajaran. Berdasarkan fenomena yang terjadi saat pembelajaran di dalam kelas adalah proses pembelajaran yang dilakukan guru hanya menggunakan media buku teks yang berisikan materi dengan beberapa gambar. Penggunaan media lain seperti media berbasis android (*smartphone*) belum dimanfaatkan. Padahal, guru dan peserta didik sudah memiliki *smartphone* berbasis android namun belum dimanfaatkan untuk menunjang proses pembelajaran. Sebagian besar guru dan peserta didik hanya menggunakan android untuk membuka jejaring sosial atau *game*.

² Departemen Agama RI, “Al-Qur’an Dan Terjemahannya Al-Jumanatul’ali,” 2007. Edisi Terbaru 2017.

³ Rayandra Kuntarto, Eko dan Asyhar, “Development of Blended Learning Learning Models in Learning Design Aspects with Online Social Media Platforms to Support Student Lectures,” *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, 2016, 1–26.

⁴ Menggunakan Metode Et Al., “Indonesian Journal Of Business Intelligence” 3, No. 2 (2020): 54–60.

Semestinya kemajuan teknologi seperti android ini bisa dimanfaatkan dalam proses pembelajaran. Dalam hal ini, metode praktikum dalam penyampaiannya pun dapat dilakukan dengan pemanfaatan media berbasis android (*smartphone*). Dengan kegiatan praktikum peserta didik mampu menguasai konsep, fakta dan proses sains sehingga meningkatkan keterampilan peserta didik. Kegiatan praktikum dalam materi Biologi akan membangkitkan rasa ingin tahu dan sikap ilmiah peserta didik terhadap fenomena alam, serta menantanginya untuk berpikir kritis dalam mencari alternatif pemecahan terhadap suatu masalah.

Meluasnya wabah pandemi Covid-19 telah memaksa pemerintah untuk menutup sekolah-sekolah dan mendorong diadakannya pembelajaran jarak jauh dari rumah. Berbagai cara dilakukan untuk memastikan bahwa kegiatan belajar tetap berlangsung meskipun tidak adanya sesi tatap muka langsung. Perubahan mendadak dari metode tatap muka di ruang kelas menjadi pembelajaran jarak jauh dari rumah juga menunjukkan kebutuhan akan peningkatan kapasitas dari guru-guru. Akses internet yang tidak merata, kesenjangan kualifikasi guru, dan kualitas pendidikan, serta kurangnya keterampilan komunikasi dan teknologi menjadi kerentanan dalam inisiatif pembelajaran jarak jauh di Indonesia. Salah satu solusi pada proses pembelajaran jarak jauh tersebut yaitu dapat disampaikan dengan menggunakan berbagai teknik dan teknologi.

Dari hasil observasi di SMA Negeri 2 Gadingrejo, teridentifikasi permasalahan-permasalahan yang terjadi pada saat pelaksanaan praktikum yakni metode ceramah yang masih dominan sehingga menimbulkan kejenuhan pada peserta didik, kurangnya penggunaan media pembelajaran yakni media sebagai pendukung dalam proses praktikum yang masih jarang digunakan di sekolah-sekolah, serta kurang lengkapnya fasilitas alat, bahan di Laboratorium Biologi. Karena kurangnya fasilitas ini membuat peserta didik kurang aktif dalam mengikuti praktikum.⁵

⁵ Hasil Angket Peserta Didik Kelas Xi Ipa Sman 2 Gadingrejo 27 Mei 2021

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi bahwa proses pembelajaran biologi di SMA Negeri 2 Gadingrejo sudah dilaksanakan dengan baik, namun dalam proses pembelajaran jarang menggunakan media pembelajaran. Hal ini disebabkan guru belum mampu membuat media sendiri. Selain itu perlengkapan atau alat bantu yang digunakan untuk menyampaikan materi sistem pencernaan pada manusia hanya buku paket. Buku paket tersebut hanya menampilkan contoh-contoh dari setiap kelompok sistem pernapasan, sedangkan ciri khusus dari setiap kelompok disajikan dalam bentuk teks bacaan. Namun demikian, masih banyak peserta didik yang mendapatkan nilai rendah, rata-rata nilai peserta didik di bawah 70.⁶

Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik diperoleh informasi bahwa, selama proses belajar mengajar guru terkadang tidak menyampaikan konsep utama dari materi, sehingga peserta didik merasa kesulitan dalam memahami materi yang diajarkan dan peserta didik tidak mengetahui konsep utama yang mereka pelajari, khususnya pada materi sistem pernapasan manusia, dan pada saat pembelajaran berlangsung banyak peserta didik yang tidak fokus saat guru sedang menyampaikan materi. Ketika guru mengajukan pertanyaan, peserta didik tidak mampu menjawab karena terlalu sibuk dengan kesibukannya sendiri. Dengan kondisi seperti itu membuat pembelajaran biologi menjadi tidak menarik, membosankan dan kurang bermakna bagi peserta didik, sehingga akan berimbas pada hasil belajar.⁷

Berdasarkan paparan di atas perlu adanya media praktikum virtual berbasis android pada mata pelajaran biologi di kelas XI. Media praktikum virtual tersebut dapat dijadikan media belajar bagi peserta didik baik disekolah maupun diluar sekolah, serta dapat digunakan oleh pendidik sebagai media pembelajaran dalam proses pembelajaran. Selain itu dengan aplikasi ini peserta didik diarahkan agar lebih memanfaatkan *smartphone* yang mereka

⁶ Hasil Wawancara Dengan Guru Bidang Studi Biologi, SMAN 2 Gadingrejo 24 Mei 2021

⁷ Hasil Wawancara Dengan Guru Bidang Studi Biologi, SMAN 2 Gadingrejo 24 Mei 2021

miliki tidak hanya untuk berkomunikasi namun juga untuk ranah pendidikan. Melalui pengembangan media praktikum virtual berbasis android diharapkan guru dan peserta didik akan memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap secara aktif terutama untuk mata pelajaran Biologi.

Untuk membantu mengatasi permasalahan tersebut diperlukan suatu tindakan guna memperbaiki proses maupun hasil belajar dari materi pelajaran yang bersangkutan, diantaranya dengan pengembangan media pembelajaran sebagai media pendukung praktikum, metode atau cara untuk memperoleh hasil yang baik. Dan juga sebagai tindak lanjut guna mengatasi permasalahan yang terjadi maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Media Praktikum Virtual Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Biologi Untuk Peserta Didik Kelas XI”.

C. Identifikasi Masalah

Berikut adalah identifikasi masalah yang dapat disimpulkan dari latar belakang masalah di atas, yaitu:

1. Penggunaan media pembelajaran yang terbatas dan belum bervariasi khususnya dalam pembelajaran mandiri.
2. Fungsionalitas *smartphone android* masih belum dapat dimanfaatkan secara maksimal sebagai media pembelajaran di kelas XI.
3. Belum adanya media praktikum virtual berbasis android yang diterapkan di kelas XI.

D. Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah yaitu:

1. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan produk media praktikum virtual berbasis android pada peserta didik kelas XI IPA 1 SMA Negeri 2 Gadingrejo.

2. Pengembangan media praktikum virtual berbasis android dibatasi pada materi sistem pencernaan pada manusia untuk peserta didik kelas XI IPA 1 SMA Negeri 2 Gadingrejo.
3. Penelitian ini menggunakan teori pengembangan dari Borg & Gall yang terdiri dari 10 langkah namun dalam penelitian ini hanya dibatasi pada tujuh langkah saja.

E. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka permasalahan yang timbul dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengembangkan media praktikum virtual berbasis android pada materi sistem pencernaan pada manusia?
2. Bagaimana kelayakan dari media praktikum virtual berbasis android pada materi sistem pencernaan pada manusia?

F. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah, adapun tujuan pengembangan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui cara mengembangkan media praktikum virtual berbasis android pada mata pelajaran biologi.
2. Untuk mengetahui kelayakan dari media praktikum virtual berbasis android pada mata pelajaran biologi.

G. Manfaat Pengembangan

Berdasarkan latar belakang masalah serta tujuan yang ingin dicapai maka manfaat pengembangan dalam penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran atau memperluas konsep-konsep, menambah wawasan serta pengetahuan tentang pengembangan media praktikum virtual berbasis android yang

menarik dalam upaya meningkatkan kualitas dan mutu pendidikan.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peserta didik, media praktikum virtual berbasis android ini memudahkan peserta didik dalam memahami materi sistem pencernaan pada manusia.
- b. Bagi guru, media praktikum virtual berbasis android ini dapat dijadikan sebagai alat untuk memudahkan proses pembelajaran serta menambah kreatifitas guru dalam mengajar.
- c. Bagi sekolah, media praktikum virtual berbasis android ini dapat dijadikan sebagai literatur media pembelajaran di sekolah tersebut.
- d. Bagi peneliti lain, media praktikum virtual berbasis android dapat dijadikan sebagai bahan rujukan awal di dalam proses penelitian lanjutan tentang pengembangan media praktikum virtual.

H. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Hasil penelitian Zainal Abidin Suarja (2015) yang berjudul “Penggunaan Laborotarium Virtual Pada pembelajaran Biologi di SMA Kota Banda Aceh” menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis virtual lab dapat meningkatkan penguasaan konsep pada pembelajaran biologi dan dapat mengatasi keterbatasan peralatan praktikum, dan siswa memberikan respon baik terhadap pembelajaran berbasis virtual lab.

Hasil Penelitian Elmina Indah Oktaviany (2016) yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Lab Dalam Praktikum Penurunan Titik Beku Dan Tekanan Osmotik Larutan” menunjukkan respon positif siswa terhadap pembelajaran dengan virtual lab hasil pengembangan dan hasil penilaian observer terhadap keterlaksanaan dengan kategori sangat tinggi, maka virtual lab hasil pengembangan dapat dinyatakan valid dan layak digunakan.

Hasil penelitian Rizky Damayanti (2018) yang berjudul “Desain Media laboratoriu Virtual Menggunakan Program Adobe Flash Profesionla CS 6 Pada Materi Penggolongan Darah Untuk Perguruan Tinggi” menunjukkan bahwa laboratorium virtual beserta buku panduan penggunaannya ini layak digunakan dan mampu memotivasi siswa dan meminimalisir kesalahan penafsiran terutama pada materi yang bersifat abstrak dan erat hubungannya dengan praktikum.

Hasil penelitian Veronica Mellenia (2021) yang berjudul “Pengembangan Laboratorium Virtual Elektrolisis Berbasis WEB Untuk Mendiagnosis Keterampilan Prosedural Peserta Didik” yang menyatakan laborotorium virtual dapat mengatasi keterbatasan alat dan bahan eksperimen serta tidak dilaksanakannya eksperimen secara tatap mukadi masa pandemi maupun masa adaptasi kebiasaan baru.

Hasil penelitian Nurul Latifah (2019) yang berjudul “Pengembangan Praktikum Virtual Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Biologi Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI Di Tingkat SMA/MA” menyatakan bahwa media praktikum virtual berbasis *android* sangat layak dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran biologi dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik kelas XI.

Berdasarkan penelitian yang relevan diatas, kajian penelitian peneliti memiliki perbedaan yakni dari segi judul, yaitu Pengembangan Media Praktikum Virtual Berbasis Android Pada Materi Sistem Pencernaan Pada Manusia belum pernah diteliti oleh orang lain dengan menggunakan penelitian *Research and Development* (R&D) yang berbeda dengan penelitian pendidikan lainnya karena tujuannya adalah mengembangkan produk berdasarkan uji coba untuk kemudian direvisi sampai menghasilkan produk yang layak pakai.

I. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam melihat dan mengetahui isi dalam skripsi ini secara menyeluruh, maka perlu dikemukakan sistematika penulisan yakni antara lain:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi mengenai Penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, tujuan pengembangan, manfaat pengembangan, kajian penelitian terdahulu yang relevan, dan sistematika penulisan.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Pada bagian bab ini berisi mengenai teori-teori yang mengenai deskripsi teoritik dan teori-teori tentang pengembangan model.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Pada bagian bab ini berisi tempat dan waktu penelitian, desain penelitian, prosedur penelitian dan pengembangan, spesifikasi produk yang dikembangkan, subjek uji coba penelitian pengembangan, instrumen penelitian, uji coba produk dan teknik analisis data.

4. BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bagian bab ini berisi mengenai deskripsi hasil penelitian dan pengembangan, deskripsi dan analisis data hasil uji coba dan kajian produk akhir

5. BAB V PENUTUP

Pada bagian bab ini berisi mengenai kesimpulan serta rekomendasi dari hasil penelitian yang sudah dilakukan.

BAB II LANDASAN TEORI

A. Media Praktikum Virtual

1. Pengertian Media Praktikum Virtual

Praktikum atau eksperimen adalah percobaan untuk membuktikan suatu pertanyaan atau hipotesis tertentu, praktikum dapat dilakukan pada suatu laboratorium atau diluar laboratorium.⁸ Metode praktikum adalah cara penyampaian bahan pelajaran dengan memberikan kesempatan berlatih kepada peserta didik untuk meningkatkan keterampilan sebagai penerapan bahan/pengetahuan yang telah mereka pelajari sebelumnya mencapai tujuan pengajaran. Metode praktikum ini juga disebut metode laborator. Dengan metode laborator guru menggunakan berbagai objek, membantu peserta didik melakukan percobaan. Sebagaimana dijelaskan dalam Al Qur'an:

وَمَا أَنْزَلْنَا عَلَيْكَ الْكِتَابَ إِلَّا لِتُبَيِّنَ لَهُمُ الَّذِي اخْتَلَفُوا فِيهِ وَهُدًى
وَرَحْمَةً لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ

Artinya : Dan Kami tidak menurunkan kepadamu Al-Kitab (Al Qur'an) ini, melainkan agar kamu dapat menjelaskan kepada mereka apa yang mereka perselisihkan itu dan menjadi petunjuk dan rahmat bagi kaum yang beriman. (Q.S An-Nahl: 64).⁹

Kegiatan praktikum sama halnya dengan kegiatan eksperimen dan kerja yang dilakukan di laboratorium untuk melakukan proses penemuan pada materi pelajaran selain teori. Kegiatan praktikum seperti mengamati, mengobservasi, dan menganalisis dari percobaan yang dilakukan. Menurut Syaiful B.D, dan Aswan Z praktikum dapat diartikan sebagai cara penyajian pelajaran dimana peserta didik melakukan percobaan

⁸ Syaiful Sagala, "Konsep Dan Makna Pembelajaran," 2015, 266.

⁹ Departemen Agama RI, "Al-Qur'an Dan Terjemahannya Al-Jumanatul'ali."

dengan mengalami dan membuktikan sendiri dalam setiap prosesnya serta dapat menarik kesimpulan dari apa yang telah diamati.¹⁰

Udin S. Winataputra mengemukakan bahwa metode praktikum mempunyai tiga tujuan, yaitu: keterampilan kognitif, keterampilan afektif dan keterampilan psikomotorik. Pada keterampilan kognitif peserta didik dapat melatih diri agar teori dapat di mengerti, teori yang berlainan dapat diintegrasikan serta dapat menerapkan teori pada keadaan nyata. Keterampilan afektif bertujuan agar peserta didik dapat belajar merencanakan kegiatan secara mandiri, kerjasama, menghargai dan mengkomunikasikan informasi mengenai bidangnya. Keterampilan psikomotorik bertujuan untuk menyiapkan alat-alat, memasang serta memakai instrumen tertentu.¹¹

Keterampilan-keterampilan yang dapat dilatih dan dikembangkan dalam kegiatan praktikum adalah:¹²

- a. Menganalisis problem.
- b. Mengumpulkan informasi.
- c. Menyusun hipotesis
- d. Mengevaluasi data.
- e. Menarik kesimpulan
- f. Melaporkan hasil praktikum.

Woolnough & Allsop dikutip dalam Nuryani Rustaman mengemukakan empat alasan mengenai pentingnya kegiatan praktikum IPA. Pertama, praktikum membangkitkan motivasi belajar. Kedua, praktikum mengembangkan ketrampilan dasar melakukan eksperimen. Ketiga, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Keempat, praktikum menunjang materi pelajaran. Selain itu praktikum dalam¹³ pelajaran biologi

¹⁰ W. Vogt, Structural Equation, Dictionary Of Statistics & Methodology, 2015, <https://doi.org/10.4135/9781412983907.N1909>.

¹¹ Udin S. Winataputra, *Strategi Belajar Mengajar Ipa*. Jakarta: Universitas Terbuka, 2016), Hlm.215

¹² Vogt, *Structural Equation*.

¹³ Vogt.

dapat membentuk ilustrasi bagi konsep dan prinsip biologi. Dari kegiatan-kegiatan tersebut dapat disimpulkan bahwa praktikum dapat menunjang pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran.¹⁴

Pada dasarnya media praktikum virtual sama saja dengan kebanyakan media praktikum lainnya. Tujuan media praktikum itu sendiri diterapkan didalam media praktikum virtual ini. Media praktikum virtual merupakan bahan ajar yang bersifat mandiri dan individual yang digunakan dalam kegiatan praktikum.

Dapat disimpulkan bahwa media praktikum adalah salah satu bahan ajar yang berfungsi sebagai sarana pembelajaran yang mencakup kegiatan-kegiatan praktikum yang disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan tertentu tanpa atau dengan bantuan guru.

2. Karakteristik Media Praktikum Virtual

Praktikum bagian dari proses pembelajaran di mana peserta didik dapat menemukan pengetahuan melalui penyelidikan. Selama ini praktikum biologi sering dilaksanakan di laboratorium sekolah. Kendala Covid-19 membuat guru merancang pembelajaran berbasis virtual termasuk bagaimana merancang pembelajaran praktikum virtual (virtual lab).

Laboratorium Virtual memiliki peran penting dalam mengimplementasikan kegiatan praktikum. Diungkapkan oleh Sutrisno laboratorium virtual digunakan untuk demonstrasi sebelum praktikum yang sebenarnya berlangsung di laboratorium. Laboratorium virtual ini juga dapat memenuhi kebutuhan peserta didik seperti memberikan kebebasan kepada

¹⁴ Avi Hofstein And Rachel Mamlok-Naaman, "The Laboratory In Science Education: The State Of The Art," *Chemistry Education Research And Practice* 8, No. 2 (2007): 105–7, <https://doi.org/10.1039/B7rp90003a>.

peserta didik untuk melakukan atau melaksanakan praktikum dimana dan kapan saja tanpa harus dituntun oleh guru.¹⁵

Laboratorium virtual adalah salah satu bentuk laboratorium dengan kegiatan pengamatan atau eksperimen dengan menggunakan software yang dijalankan oleh sebuah komputer ataupun smartphone, semua peralatan yang diperlukan oleh sebuah laboratorium terdapat di dalam software tersebut. Simulasi komputer memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar biologi secara dinamis dan interaktif. Simulasi yang berbentuk perangkat lunak (software) komputer berbasis multimedia interaktif, yang dioperasikan dengan smartphone dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya ini disebut dengan laboratorium virtual. Laboratorium virtual menyediakan kepada peserta didik alat-alat, bahan, dan perlengkapan laboratorium dalam smartphone untuk menampilkan eksperimen secara subjektif di mana saja dan kapan saja.

Apalagi saat kondisi pandemi saat ini, laboratorium virtual sangat bermanfaat baik untuk guru ataupun peserta didik, bagi guru akan mudah memberikan penjelasan praktikum terkait teori yang disampaikan. Dan bagi peserta didik akan lebih memahami materi, dapat bereksperimen secara luas dengan laboratorium karena didalamnya memuat beberapa menu yang banyak fungsinya tidak hanya membedah dan meneliti, namun berbagai kegiatan yang di laboratorium nyata sudah tersedia di dalam laboratorium virtual ini.

Dalam era revolusi 4.0 pendidikan di Indonesia harus mampu melakukan perubahan yang lebih maju ke dalam pembelajaran dengan cara memanfaatkan teknologi digital, maka apabila praktikum nyata tidak dapat dilaksanakan di laboratorium maka dapat diganti dengan bantuan aplikasi praktikum virtual yang harapannya dapat digunakan secara

¹⁵ Sani, Ridwan Abdullah, *Pembelajaran Inovatif* (Malang: Bumi Aksara, 2019), Hlm.47

efektif untuk melaksanakan praktikum secara virtual. Media praktikum virtual tidak hanya praktis dan menarik tetapi juga dapat memberikan pengalaman yang aman dan menyenangkan dalam kegiatan praktikum.

3. Fungsi Media Praktikum Virtual

Kegiatan praktikum sangat penting dalam pembelajaran biologi karena (1) memberi pengalaman belajar secara nyata dan mengembangkan keterampilan dasar bekerja di laboratorium; (2) membantu peserta didik menghubungkan antara dua ranah pengetahuan yaitu objek atau fenomena yang teramati dan ranah gagasan atau ide; (3) melatih kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik dalam memahami suatu fenomena biologi; (4) menunjang materi ajar dalam memahami konsep yang sulit dan abstrak; serta (5) memberikan pengalaman yang nyata dalam usaha menciptakan pengalaman baru.¹⁶

Menurut Farreira, beberapa manfaat yang dapat diperoleh dengan menggunakan laboratorium virtual online adalah:

- a. Mengurangi keterbatasan waktu, jika tidak ada cukup waktu untuk mengajari seluruh peserta didik di dalam lab hingga mereka paham.
- b. Mengurangi hambatan geografis, jika terdapat peserta didik atau mahasiswa yang berlokasi jauh dari pusat pembelajaran (kampus).
- c. Ekonomis, tidak membutuhkan bangunan lab, alat-alat dan bahan-bahan seperti pada laboratorium konvensional,
- d. Meningkatkan kualitas eksperimen, karena memungkinkan untuk diulang untuk memperjelas keraguan dalam pengukuran di lab.
- e. Meningkatkan efektivitas pembelajaran, karena peserta didik atau mahasiswa akan semakin lama menghabiskan waktunya dalam lab virtual tersebut berulang-ulang,

¹⁶ Ulfa, *Pembelajaran Berbasis Praktikum: Upaya Mengembangkan Sikap Ilmiah Siswa Pada Pembelajaran Biologi*. Nizhamiyah,(2016), Hlm. 65-75

- f. Meningkatkan keamanan dan keselamatan, karena tidak berinteraksi dengan alat dan bahan kimia yang nyata.¹⁷

4. Kelebihan dan Kelemahan Media Praktikum Virtual

Kelebihan praktikum menurut Syaiful B.D, dan Aswan Z antara lain:¹⁸

- a. Konsentrasi peserta didik terarahkan pada kegiatan pembelajaran.
- b. Peserta didik lebih mudah memahami suatu konsep yang bersifat abstrak.
- c. Peserta didik lebih aktif dan meningkatkan keterampilan sains.

Sedangkan kelemahan dari metode praktikum, antara lain:

- a. Memerlukan bahan dan alat praktik yang banyak.
- b. Perlu pengawasan yang ketat pada peserta didik.
- c. Perlu waktu lama.

Adapun kelebihan media praktikum virtual, yang akan disampaikan pada penelitian ini diantaranya:

- a. Praktis digunakan peserta didik baik dalam proses pembelajaran di kelas maupun belajar mandiri.
- b. Menurunkan biaya pengelolalan dan pemeliharaan laboratorium.
- c. Meningkatkan pembelajaran untuk mensupport pembelajaran yang lebih baik.
- d. Memacu untuk pertukaran pengetahuan, keahlian dan pengalaman.
- e. Meningkatkan pemahaman karena dapat diulang jika belum faham.
- f. Aman dilaksanakan karena Kesehatan Keselamatan Kerja (3K) minimal.

¹⁷ Jose M. M. Ferreira et al., "Collaborative Learning Based on a Micro-Webserver Remote Test Controller," *International Journal of Online and Biomedical Engineering (IJOE)* 5, no. 5 (2009): 18, <https://doi.org/10.3991/ijoe.v5s1.1017>.

¹⁸ Sagala, "Konsep Dan Makna Pembelajaran." Op.Cit Hlm.267

Akan tetapi, selain banyak manfaat yang bisa dipetik dari pemanfaatan media praktikum virtual, ada juga beberapa kelemahannya, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Kurangnya pengalaman untuk menyelesaikan masalah.
- b. Kurangnya pengalaman untuk merangkai alat.
- c. Ketersediaan peralatan yang mendukung di sekolah.

Berdasarkan pendapat diatas maka dapat disimpulkan bahwa metode praktikum dapat dilakukan kepada peserta didik setelah guru memberikan arahan, aba-aba, petunjuk untuk melaksanakannya. Kegiatan ini berbentuk praktek dengan mempergunakan alat-alat tertentu, dalam hal ini guru melatih ketrampilan peserta didik dalam penggunaan alat-alat yang telah diberikan kepadanya serta hasil yang dicapai mereka.

B. Berbasis Android

1. Pengertian Android

Smartphone atau yang sering disebut dengan *android* adalah sebuah sistem operasi untuk *smartphone* dan *tablet*. Sistem operasi dapat diilustrasikan sebagai jembatan antara peranti (*device*) dan penggunaannya, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan *device*-nya dan menjalankan aplikasi-aplikasi yang tersedia pada *device*. Android merupakan generasi baru *platform mobile* berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi.¹⁹

Android merupakan suatu *software* (perangkat lunak) yang digunakan pada *mobile device* (perangkat berjalan) yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi inti.²⁰

¹⁹ Fajar Robert Khoiril Husada, "No TitleEAENH," *Ayan* 8, no. 5 (2019): 55.

²⁰ Gian, Dwi Oktiana, *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Dalam Bentuk Buku Saku Digital Untuk Mata Pelajaran Akuntansi Kompetensi Dasar Membuat Ikhtisar Siklus Akuntansi Perusahaan Jasa Di Kelas Xi Man 1 Yogyakarta Tahun Ajaran 2014/2015*. Skripsi. (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2015), Hlm. 29

Ismayani menyebutkan salah satu perangkat populer saat ini yang sudah banyak dilirik sebagai media pembelajaran adalah perangkat berbasis Android. Android adalah sistem operasi mobile bersifat *open source* yang dikembangkan Google Corporation yang merupakan perusahaan mesin pencari terkemuka di dunia. Para pengembang dapat membuat aplikasi dengan menggunakan platform android untuk berbagai perangkat bergerak. Android menjadi sistem operasi yang sangat populer karena tingkat efektivitas dan efisiensinya yang lebih baik dibandingkan dengan program sejenis lainnya, sehingga Android juga populer digunakan untuk kepentingan pendidikan karena kemudahan dan fleksibilitasnya. Pembelajaran yang mengadopsi sistem dan perangkat mobile selanjutnya dikenal dengan istilah *mobile learning*. Android sendiri dapat digunakan sebagai sarana belajar mandiri bagi siapa pun, baik di sekolah maupun di rumah. Hal ini menegaskan bahwa *mobile learning* berbasis Android menawarkan kesempatan yang bagi siapapun untuk dapat mengakses pembelajaran secara mudah dan menyenangkan.

2. Kelebihan dan Kelemahan Android

Pada saat ini Android telah diminati banyak masyarakat sebagai media komunikasi. Kelebihan Android dibandingkan ponsel lain seperti yang diungkapkan oleh Kusuma, yaitu:²¹

a. *Multitasking*

Multitasking memiliki arti bahwa sistem Android mampu menjalankan beberapa aplikasi sekaligus yang tidak terbatas, baik aplikasi-aplikasi yang berasal dari bawaan sistem atau tambahan dari *Android Marketplace*. Seperti contohnya adalah seseorang dapat mendengarkan

²¹ W Setiawan, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Dengan App Inventor Pada Materi Perangkat Lunak Pengolah Kata," *JUWARA: Jurnal Wawasan Dan ...* 1 (2021): 37-46, <http://jurnal.smpharapanananda.sch.id/index.php/juwara/article/view/8>.

musik sambil *browsing* internet, dan juga menerima notifikasi dapat dilakukan.

b. *Home screen* fleksibel.

Home screen merupakan jendela utama sistem, di mana segala notifikasi dapat dipantau. *Homescreen* dapat digunakan untuk menaruh *shortcut* aplikasiaplikasi yang sering digunakan pengguna. Selain itu Android menyediakan tempat bagi berbagai *widget*.

c. Banyak pilihan piranti

Maksudnya adalah vendor pendukung sistem ini banyak. Jadi pilihan perangkat yang bisa digunakan sangat beragam dan juga dengan harga yang bervariasi. Rata-rata Android menggunakan layar sentuh dengan ukuran mulai 2,8 inci. Ada Android yang khusus dibuat untuk navigasi maupun multimedia, namun ada pula berwujud tablet atau netbook.

d. Modifikasi sistem.

Selain beberapa kelebihan di atas, Android memberikan banyak kebebasan dalam hal modifikasi sistem. Beberapa hal yang bisa dilakukan adalah *rooting* dan modifikasi ROM sistem.

e. Pengesetan yang mudah.

Android telah dikembangkan sejak lama dan siap dipakai dengan mudah. Pengesetan untuk keperluan sehari-hari menyesuaikan dengan aktivitas pengguna dapat dilakukan dengan mudah tanpa perlu banyak mengutak-atik. Dibandingkan dengan sistem operasi *mobile* lainnya, Android memiliki beberapa kelebihan, seperti dukungan format audio yang kaya, dukungan *multitouch*, banyaknya pilihan aplikasi, terlebih yang gratis dan *open source*. Kelebihan Android lainnya adalah dukungan multimedia yang komplit dan beragam.

Master mengatakan selain kelebihan, *android* juga memiliki beberapa kelemahan yaitu:²²

- a. Terhubung dengan *internet*: *android* bisa dibilang sangat memerlukan koneksi *internet* yang aktif.
- b. Perusahaan perangkat kadang lambat mengeluarkan versi resmi dari *android* milik anda. Meskipun kadang tidak ada perbedaan mencolok dalam hal UI.
- c. *Android Market* kurang kontrol dari pengelola, kadang masih terdapat *malware*.
- d. Sebagai penyedia layanan langsung, terkadang pengguna sangat sulit sekali terhubung dengan pihak *google*.

3. Media Praktikum Virtual Berbasis Android

Media pembelajaran yang memuat berbagai unsur digital tersebut, didefinisikan sebagai multimedia. Multimedia interaktif dengan memanfaatkan telepon genggam berbasis *android* merupakan inovasi dalam pembelajaran. Menurut Firdan, salah satu pertimbangan dalam mengembangkan telepon genggam menjadi multimedia interaktif adalah berbasis operasi yang digunakan. Sistem operasi yang diadopsi telepon genggam dengan keunggulan yang dimiliki saat ini adalah berbasis *android*. *Android* adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasiskan *Linux*. *Android* menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri sehingga dapat digunakan oleh bermacam peranti penggerak.²³

Berikut adalah berbagai fitur dari OS *android* menurut Master:²⁴

²² Sari 2015 Anugrah, “No Title العربية اللغة تدریس طرق طرق,” *Экономика Региона*, no. 2012 (2015): 32.

²³ Firdan Ardiansyah,. *Pengenalan Dasar Android Programming*. (Jakarta: Biraynara. 2017), Hlm. 2

²⁴ Firdan Ardiansyah, “Firdan Ardiansyah | Pengenalan Dasar Android Programming. Biraynara Copyright 2011,” 2017.

a. *User interface (UI)*

UI atau antarmuka pengguna pada sistem operasi *android* didasari pada manipulasi dengan menggunakan sentuhan, misalnya menggeser (*swiping*), mengetuk (*tapping*), untuk objek dilayar.

b. Aplikasi

Android memungkinkan penggunanya untuk memasang aplikasi baik yang diperoleh dari *play store*, *google play*, ataupun dengan memasang atau mengunduh berkas APK dari situs pihak lain. Aplikasi *android* dikembangkan dalam bahasa pemrograman *Java* dengan menggunakan kit pengembang perangkat lunak *android* (SDK). SDK ini terdiri dari seperangkat perkakas pengembang, termasuk *debugger*, perpustakaan perangkat lunak, kode sampel.

c. Pengelolaan Memory

Android mengelola aplikasi yang tersimpan dimemori secara otomatis, ketika memori lemah, sistem akan menonaktifkan aplikasi dan proses yang tidak aktif untuk sementara waktu, aplikasi akan *dinonaktifkan* dalam urutan terbalik, dimulai dari yang terakhir digunakan. Proses ini tidak terlihat oleh pengguna, jadi pengguna tidak perlu mengelola memori atau menonaktifkan aplikasi secara manual.

Manfaat penggunaan media pembelajaran berbasis *android* adalah sebagai berikut:²⁵

- a. Dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang efektif dan efisien karena praktis bisa dibawa kemana-mana.
- b. Mempermudah peserta didik dalam mencari referensi.

²⁵ Sanaky, Hujair Ah. *Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif*. (Yogyakarta: Kaukaba, 2015), Hlm. 4

- c. Menarik peserta didik karena isi aplikasi android bisa bermacam-macam seperti materi, gambar, video dan kuis interaktif.
- d. Melatih kemampuan atau pengetahuan peserta didik terhadap materi melalui kuis interaktif yang terdapat dalam aplikasi android.

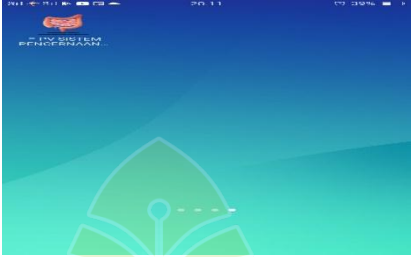

Dalam pengembangan media pembelajaran berbasis android dalam hal ini media praktikum virtual berbasis android, terdapat prinsip-prinsip yang harus diperhatikan. Di antara prinsip-prinsip tersebut menurut Cece Wijaya, dkk adalah sebagai berikut:



- a. Media praktikum sebaiknya di susun menurut prosedur pengembangan sistem instruksional (PPSI).
- b. Penyusunan media praktikum harus lengkap dan dapat mewujudkan kesatuan bulat antara jenis-jenis kegiatan yang harus ditempuh.
- c. Media praktikum disusun hendaknya berdasar atas tujuan-tujuan pembelajaran yang jelas dan khusus.
- d. Bahasa media praktikum harus menarik dan selalu merangsang peserta didik untuk berfikir.
- e. Media praktikum harus memungkinkan penggunaan multimedia yang relevan dengan tujuan.
- f. Waktu mengerjakan media praktikum sebaiknya berkisar antara 4 sampai 8 jam pelajarann.
- g. Media praktikum harus disesuaikan dengan tingkat kemampuan peserta didik dan memberi kesempatan peserta didik untuk menyelesaikannya secara individual.²⁶

Oleh karena itu dalam penelitian ini, peneliti mencoba mengembangkan media praktikum virtual berbasis android yang disusun dalam bentuk *storyboard* yang nantinya akan digunakan pada media praktikum virtual pada materi sistem

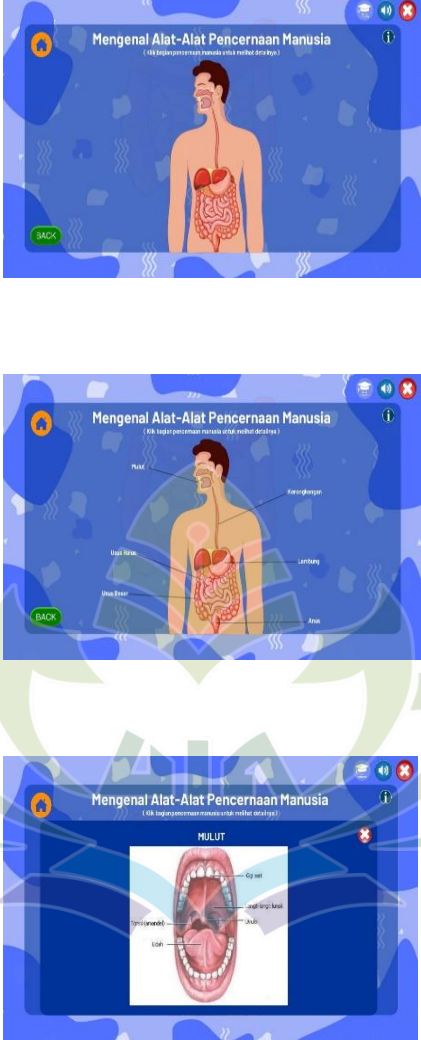
²⁶ Cece Wijaya, Dkk., *Upaya Pembaharuan Pendidikan Dan Pengajaran*. (Bandung: Remadja Karya, 2018), Hlm..98

pencernaan pada manusia. Berikut gambaran dari storyboard tersebut:

NO	BAGIAN - BAGIAN	GAMBAR	KETERA NGAN
1	Icon aplikasi		Tampilan aplikasi pada layar android
2	Tampilan awal		Tampilan awal ini berisi nama aplikasi yang dikembangkan beserta judul materi dan terdapat tombol login yang dapat mengarahkan pengguna (peserta didik) ke


			halaman menu utama.
3	Tampilan menu utama		Pada halaman menu utama ini terdapat menu-menu seperti KD, tujuan pembelajaran, materi, menu praktikum, profil dan kuis. Serta tombol sound on/off dan x (keluar).
4	Tampilan KD		Halaman ini berisi kompetensi dasar yang sesuai dengan silabus
5	Tampilan tujuan pembelaja		Halan ini berisi tujuan


	ran		pembelajaran yang sesuai dengan RPP
6	Tampilan materi sistem pencernaan		Halaman ini berisi menu-menu sub materi sistem pencernaan yang ketika di klik akan muncul materi pada sub tersebut
7	Tampilan menu praktikum		Halaman ini berisi menu-menu praktikum sistem pencernaan
8	Tampilan praktikum		Halaman ini berisi


	<p>mengenal alat-alat pencernaan manusia</p>		<p>simulasi mengenal alat-alat pencernaan manusia secara detail (caranya klik pada bagian sistem pencernaan untuk menampilkan detailnya dan klik pada tombol I di ujung kanan atas untuk melihat bagian-bagiannya). Dan jika di klik pada bagian-bagiannya muncul gambar serta keterangannya.</p>

9	Tampilan menu praktikum uji bahan makanan		Halaman ini berisi menu-menu praktikum uji bahan makanan yang ketika diklik akan menuju halaman praktiknya masing-masing.
10	Tampilan praktikum uji bahan makanan		Halaman ini berisi lab virtual yang akan digunakan untuk menguji bahan makanan yang sudah dilengkapi dengan alat dan bahan serta petunjuk praktiknya.

			
11	Tampilan petunjuk praktikum		Halaman ini berisi petunjuk praktikum.

			
12	<p>Halaman hasil pengamatan uji amilum, uji glukosa, dan uji protein.</p>		<p>Berisi perubahan warna pada bahan makanan yang berbeda setiap ujinya.</p>

<p>13</p>	<p>Tampilan Quiz</p>	 <p>The image contains three screenshots of a quiz application. The first screenshot is the start screen with the title 'Quiz Sistem Pencernaan Manusia' and a 'Start' button. The second screenshot is a question screen titled 'SOAL' with a question about energy and digestion, and five multiple-choice options (A-E). The third screenshot is the results screen titled 'HASIL' showing a score of 95.</p>	<p>Halaman ini berisi informasi identitas diri dari pengguna (peserta didik). Kemudian terdapat 20 soal untuk peserta didik dan hasil nilai dari jawaban peserta didik.</p>
<p>13</p>	<p>Tampilan profil developer</p>		<p>Halaman ini berisi informasi identitas diri dari pengemban</p>

			g / developer media.
14	Tampilan akhir		Tampilan akhir ini berisi halaman log uot setelah peserta didik mengakses praktikum virtual

C. Materi Sistem Pencernaan Pada Manusia

Materi sistem pencernaan adalah salah satu materi pada mata pelajaran biologi yang diajarkan di SMA pada kelas XI.

Kompetensi Inti:

1. **KI-1 dan KI-2: Menghayati dan mengamalkan** ajaran agama yang dianutnya. **Menghayati dan mengamalkan** perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.

2. **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
3. **KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar Dan Indikator Pencapaian Kompetensi:

- 3.7 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dalam kaitannya dengan nutrisi, bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pencernaan manusia
 - 3.7.1 Menjelaskan hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dalam kaitannya dengan nutrisi, bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pencernaan manusia
 - 3.7.2 Mengidentifikasi struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dalam kaitannya dengan nutrisi, bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pencernaan manusia. Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dalam kaitannya dengan nutrisi, bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pencernaan manusia.
- 4.7 Menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan dikaitkan dengan

kebutuhan energi setiap individu serta teknologi pengolahan pangan dan keamanan pangan.

1.7.1 Menyusun laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan dikaitkan dengan kebutuhan energi setiap individu serta teknologi pengolahan pangan dan keamanan pangan.

1.7.2 Menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan dikaitkan dengan kebutuhan energi setiap individu serta teknologi pengolahan pangan dan keamanan pangan.

Materi	Uraian Materi
<p>1. Zat makanan</p>	<p>Makanan yang kita makan harus dicerna atau dipecah menjadi molekul-molekul yang lebih kecil atau sederhana agar dapat digunakan oleh sel-sel tubuh. Makanan mempunyai berbagai fungsi, antara lain:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pertumbuhan dan perkembangan tubuh. 2. Pemeliharaan dan perbaikan sel-sel tubuh yang telah rusak atau tua. 3. Pengaturan metabolisme tubuh. 4. Penjaga keseimbangan cairan tubuh. 5. Pertahanan tubuh terhadap penyakit. 6. Penghasil energi. <p>Zat-zat Makanan</p> <p>1. Karbohidrat</p> <p>Karbohidrat yang berfungsi sebagai sumber energi paling utama.</p> <p>Karbohidrat dibagi menjadi tiga macam, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Monosakarida merupakan karbohidrat yang memiliki susunan molekul paling sederhana, molekul gugus gula yang termasuk monosakarida yaitu glukosa,

fruktosa dan galaktosa. Ketiga macam monosakarida tersebut banyak terdapat pada buah-buahan. Monosakarida adalah hasil akhir pemecahan dari karbohidrat yang lebih kompleks susunan molekulnya.

- b. Disakarida terdiri atas dua molekul monosakarida, contoh disakarida adalah sukrosa, maltose dan laktosa. Sukrosa banyak terdapat dalam gula pasir yang dikonsumsi, adapun maltose terdapat di dalam biji-bijian. Laktosa adalah karbohidrat yang terdapat dalam bahan makanan yang berasal dari hewan misalnya air susu.
- c. Polisakarida merupakan karbohidrat yang memiliki susunan molekul yang kompleks. Contoh polisakarida adalah pati, glikogen dan selulosa. Pati banyak terdapat di dalam umbi-umbian, glikogen banyak terdapat dalam otot dan hati hewan, sedangkan selulosa banyak terdapat di bagian serat tumbuhan.



Gambar 1.2 Zat Makanan yang Mengandung karbohidrat

<https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

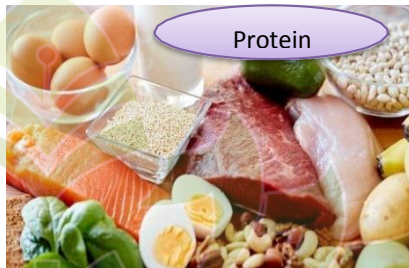
2. Protein

Protein adalah zat makanan yang mengandung unsur karbon (C), hydrogen (H), oksigen (O) dan nitrogen (N). Protein memiliki fungsi sebagai berikut:

- a. Sumber energi
- b. Sebagai zat pembangun dalam tubuh

- c. Berperan dalam sistesis zat-zat penting tubuh seperti hormone dan enzim
- d. Perbaikan dan pemeliharaan jaringan tubuh

Bahan makanan yang banyak mengandung protein dapat digolongkan menjadi dua macam yaitu protein hewani dan protein nabati. Protein hewani adalah protein yang diperoleh dari hewan, seperti daging, telur dan ikan. Adapun protein nabati adalah protein yang diperoleh dari tumbuhan seperti kacang- kacangan.



Gambar 1.2 Zat Makanan yang Mengandung Protein

<https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

3. Lemak

Lemak sering disebut lipid dan tersusun atas unsur C, H dan O. Di dalam satu molekul lemak terdapat satu molekul gliserol dan tiga molekul asam lemak. Asam lemak debadakan menjadi dua yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Asam lemak jenuh banyak terdapat pada daging, keju, susu dan mentega. Sedangkan asam lemak tak jenuh banyak terdapat pada minyak kedelai, minyak kelapa, ikan dan minyak goreng.

Fungsi lemak bagi tubuh adalah:

- a. Merupakan sumber energi
- b. Sebagai pelarut vitamin A, D, E dan K
- c. Sebagai pelindung organ-organ tubuh

- d. Pembangun bagian sel
- e. Sebagai makanan cadangan



Gambar 1.3 Zat Makanan yang Mengandung Lemak

<https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

4. Vitamin

Vitamin adalah zat organik yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah sedikit. Meskipun diperlukan dalam jumlah sedikit, vitamin memiliki peran sangat penting bagi tubuh seperti untuk kesehatan mata dan tulang. Semua jenis vitamin dapat dibagi menjadi dua golongan besar yaitu vitamin yang larut dalam air (vitamin B dan C) dan vitamin yang larut dalam lemak (vitamin A, D, E dan K).

5. Mineral

Mineral diperlukan oleh tubuh dalam jumlah yang relative sedikit. Sumber mineral dapat berasal dari tumbuhan maupun hewan. Fungsi mineral bagi antara lain:

- a. Bahan pembentuk berbagai jaringan tubuh, misalnya tulang, gigi, rambut, kuku, kulit dan sel darah merah.
- b. Sebagai bahan pengatur, misalnya keseimbangan keasaman cairan tubuh, proses penggumpalan darah dan membantu proses metabolisme dalam tubuh.

<p>2. Saluran dan kelenjar pencernaan makanan</p>	<p>Pencernaan makanan adalah proses perubahan makanan dari ukuran yang besar menjadi kecil. Proses pencernaan pada manusia terdiri dari dua jenis, yaitu pencernaan secara mekanik dan pencernaan secara kimiawi. Proses pencernaan tersebut berlangsung di dalam saluran pencernaan atau organ-organ pencernaan. Makanan dapat diserap oleh saluran pencernaan makanan dan diedarkan ke seluruh tubuh setelah berbentuk molekul-molekul yang kecil.</p> <p>1. Proses Pencernaan Manusia</p> <p>Pencernaan makanan merupakan proses mengubah makanan dari ukuran besar menjadi ukuran yang lebih kecil dan halus, serta memecah molekul makanan yang kompleks menjadi molekul yang sederhana dengan menggunakan enzim dan organ-organ pencernaan. Enzim ini dihasilkan oleh organ-organ pencernaan dan jenisnya tergantung dari bahan makanan yang akan dicerna oleh tubuh. Zat makanan yang dicerna akan diserap oleh tubuh dalam bentuk yang lebih sederhana. Proses pencernaan makanan pada tubuh manusia dapat dibedakan atas dua macam, yaitu :</p> <p>a. Proses pencernaan secara mekanik Yaitu proses perubahan makanan dari bentuk besar atau kasar menjadi bentuk kecil dan halus. Pada manusia dan mamalia umumnya, proses pencernaan mekanik dilakukan dengan menggunakan gigi.</p> <p>b. Proses pencernaan secara kimiawi (enzimatis) Yaitu proses perubahan makanan dari zat yang kompleks menjadi zat-zat yang lebih sederhana dengan menggunakan enzim. Enzim adalah zat kimia yang dihasilkan oleh tubuh yang berfungsi mempercepat reaksi-reaksi kimia dalam tubuh. Proses pencernaan makanan pada manusia melibatkan alat-alat pencernaan makanan. Alat pencernaan dapat dibedakan atas saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan. Kelenjar</p>
--	---

pencernaan menghasilkan enzim-enzim yang membantu proses pencernaan kimiawi. Kelenjar-kelenjar pencernaan manusia terdiri dari kelenjar air liur, kelenjar getah lambung, hati (hepar), dan pankreas. Berikut ini akan dibahas satu per satu proses pencernaan yang terjadi di dalam saluran pencernaan makanan pada manusia.

2. Alat Pencernaan Makanan

a. Saluran Pencernaan Manusia

Saluran pencernaan makanan merupakan saluran yang menerima makanan dari luar dan mempersiapkannya untuk diserap oleh tubuh dengan jalan proses pencernaan (penguyahan, penelanan, dan pencampuran) dengan enzim zat cair yang terbentang mulai dari mulut sampai anus. Saluran pencernaan makanan pada manusia terdiri dari beberapa organ berturut-turut dimulai dari mulut (*cavum oris*), kerongkongan (*esofagus*), lambung (*ventrikulus*), usus halus (*intestinum*), usus besar (*colon*), dan anus. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.2. Saluran Pencernaan Manusia
<https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

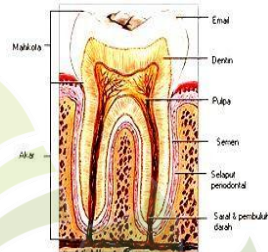
1. Mulut

Proses pencernaan dimulai sejak makanan masuk ke dalam mulut. Di dalam mulut terdapat alat-alat yang membantu dalam proses pencernaan, yaitu gigi, lidah, dan kelenjar ludah (air liur). Di dalam rongga mulut, makanan mengalami pencernaan secara mekanik dan kimiawi.

Beberapa organ di dalam mulut, yaitu:

a) Gigi

Gigi berfungsi untuk mengunyah makanan sehingga makanan menjadi halus. Keadaan ini memungkinkan enzim-enzim pencernaan mencerna makanan lebih cepat dan efisien. Gigi dapat dibedakan atas empat macam yaitu gigi seri, gigi taring, gigi geraham depan, dan gigi geraham belakang. Secara umum, gigi manusia terdiri dari tiga bagian, yaitu mahkota gigi (korona), leher gigi (kolum), dan akar gigi (radiks). Mahkota gigi atau puncak gigi merupakan bagian gigi yang tampak dari luar.



Gambar 2.3. Struktur Gigi

<https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

Bagian-bagian gigi

- Email gigi merupakan lapisan keras berwarna putih yang menutupi mahkota gigi.
- Tulang gigi, tersusun atas zat dentin.
- Sumsu gigi (pulpa), merupakan rongga gigi yang di dalamnya terdapat serabut saraf dan pembuluh-pembuluh darah. Itulah sebabnya bila gigi kita berlubang akan terasa sakit, karena pada sumsum gigi terdapat saraf.

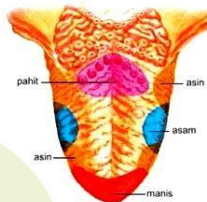
b) Lidah

Lidah berfungsi untuk mengaduk makanan di dalam rongga mulut dan membantu mendorong makanan (proses penelanan). Selain itu, lidah juga berfungsi sebagai alat pengecap yang dapat merasakan manis, asin, pahit, dan asam. Tiap

rasa pada zat yang masuk ke dalam rongga mulut akan direspon oleh lidah di tempat yang berbeda-beda. Letak setiap rasa berbeda-beda, yaitu:

- a) Rasa asin —> lidah bagian tepi depan
- b) Rasa manis —> lidah bagian ujung
- c) Rasa asam —> lidah bagian samping

- d) Rasa pahit —> lidah bagian belakang / pangkal lidah



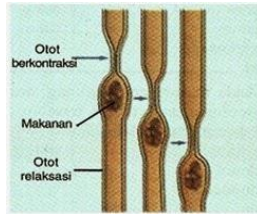
Gambar 2.4. Anatomi Lidah

<https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

2. Kerongkongan

Kerongkongan (esofagus) merupakan saluran penghubung antara rongga mulut dengan lambung. Kerongkongan berfungsi sebagai jalan bagi makanan yang telah dikunyah dari mulut menuju lambung. Jadi, pada kerongkongan tidak terjadi proses pencernaan.

Otot kerongkongan dapat berkontraksi secara bergelombang sehingga mendorong makanan masuk ke dalam lambung. Gerakan kerongkongan ini disebut gerak peristalsis. Gerak peristalsis merupakan gerakan kembang-kempis kerongkongan untuk mendorong makanan masuk ke dalam lambung. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada gambar berikut.

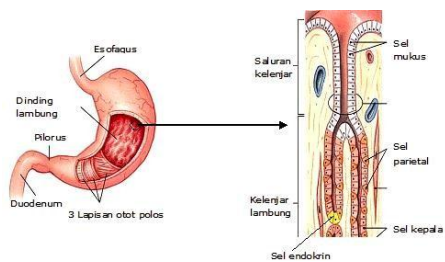


Gambar 2.6. Gerak Peristaltik

<https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

3. Lambung

Lambung (ventrikulus) merupakan kantung besar yang terletak di sebelah kiri rongga perut sebagai tempat terjadinya sejumlah proses pencernaan. Lambung terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian atas (kardiak), bagian tengah yang membulat (fundus), dan bagian bawah (pilorus). Kardiak berdekatan dengan hati dan berhubungan dengan kerongkongan. Pilorus berhubungan langsung dengan usus dua belas jari. Di bagian ujung kardiak dan pilorus terdapat klep atau sfingter yang mengatur masuk dan keluarnya makanan ke dan dari lambung. Struktur lambung dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.7. Struktur Lambung

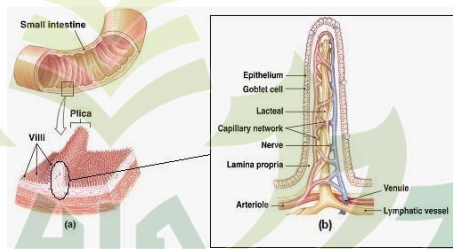
<https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

4. Usus Halus

Usus halus (intestinum) merupakan tempat penyerapan sari makanan dan tempat terjadinya proses pencernaan yang paling panjang. Usus halus terdiri dari :

- Usus dua belas jari (duodenum)
- Usus kosong (jejunum)
- Usus penyerap (ileum)

Di dalam usus halus terjadi proses pencernaan kimiawi dengan melibatkan berbagai enzim pencernaan.. Struktur usus halus dapat dilihat pada gambar berikut ini.



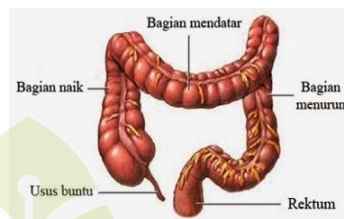
Gambar 2.8. Penampang Usus Halus Manusia

<https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

5. Usus Besar

Makanan yang tidak dicerna di usus halus, misalnya selulosa, bersama dengan lendir akan menuju ke usus besar menjadi feses. Di dalam usus besar terdapat bakteri *Escherichia coli*. Bakteri ini membantu dalam proses pembusukan sisa makanan menjadi feses. Selain membusukkan sisa makanan, bakteri *E. coli* juga menghasilkan vitamin K. Vitamin K berperan penting dalam proses pembekuan darah. Sisa makanan dalam usus besar masuk

banyak mengandung air. Karena tubuh memerlukan air, maka sebagian besar air diserap kembali ke usus besar. Penyerapan kembali air merupakan fungsi penting dari usus besar. Usus besar terdiri dari bagian yang naik, yaitu mulai dari usus buntu (apendiks), bagian mendatar, bagian menurun, dan berakhir pada anus. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.10. Struktur Usus Besar

<https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html>

6. Anus

Merupakan lubang tempat pembuangan feses dari tubuh. Sebelum dibuang lewat anus, feses ditampung terlebih dahulu pada bagian rectum. Apabila feses sudah siap dibuang maka otot spinkter rectum mengatur pembukaan dan penutupan anus. Otot spinkter yang menyusun rektum ada 2, yaitu otot polos dan otot lurik. Jadi, proses defekasi (buang air besar) dilakukan dengan sadar, yaitu dengan adanya kontraksi otot dinding perut yang diikuti dengan mengendurnya otot sfingter anus dan kontraksi kolon serta rektum. Akibatnya feses dapat terdorong ke luar anus.

	<p>b. Kelenjar pencernaan</p> <p>Kelenjar pencernaan berperan untuk menghasilkan berbagai enzim pencernaan. Enzim-enzim yang dihasilkan oleh kelenjar pencernaan ini dibutuhkan untuk membantu proses pencernaan makanan. Kelenjar pencernaan terdiri atas kelenjar ludah (saliva), pankreas, dan hati yang berperan untuk menghasilkan enzim/getah pencernaan sehingga lebih mudah diserap oleh tubuh.</p> <p>Kelenjar pencernaan pada manusia terdiri dari:</p> <ol style="list-style-type: none">1) <i>Kelenjar ludah</i> Kelenjar ludah ialah kelenjar pencernaan yang pertama kali mencerna makanan ketika makanan masuk ke dalam mulut. Kelenjar ludah menghasilkan enzim ptialin yang berguna untuk mengubah zat tepung menjadi gula.2) <i>Kelenjar lambung</i> Kelenjar lambung ialah kelenjar pencernaan yang menghasilkan enzim asam klorida, renin, pepsin. Enzim pada lambung dihasilkan oleh dinding lambung. Asam klorida (HCL) dipengaruhi oleh hormon gastrin dan gerak refleks yang muncul ketika makanan masuk ke dalam lambung. Berikut enzim yang diproduksi oleh dinding lambung beserta fungsinya :<ul style="list-style-type: none">- Asam klorida (HCL) untuk membunuh kuman penyakit dan bakteri yang masuk bersama makanan.- Renin untuk mengendapkan protein susu pada air susu yang hanya terdapat pada asi- Pepsin untuk mengubah protein menjadi pepton.3) <i>Kelenjar hati</i> Kelenjar hati ialah kelenjar pencernaan yang terletak pada rongga perut sebelah kanan. Kelenjar hati ialah kelenjar pencernaan terbesar pada manusia yang berwarna merah kecoklatan. Pada bagian depan hati terdapat kantung empedu yang berguna untuk menampung cairan empedu sebelum disalurkan untuk mencerna makanan. Empedu dibuat dari
--	---

perombakan sel sel darah merah yang telah mati atau rusak. Hati mampu memproduksi 0.5 liter cairan empedu setiap harinya. Cairan empedu berguna untuk mengemulsikan lemak yaitu mengubah ukuran lemak menjadi partikel partikel yang lebih kecil agar lebih mudah diserap dan di edarkan oleh darah ke seluruh tubuh.

4) *Kelenjar pancreas*

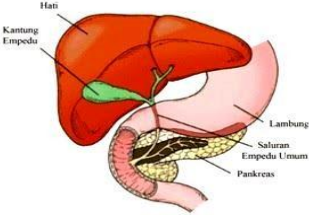
Kelenjar pankreas ialah kelenjar pencernaan yang terletak di dalam rongga perut dekat lambung dan usus halus. Pankreas menghasilkan enzim pencernaan yang disalurkan ke dalam usus. Enzim yang dihasilkan oleh pankreas dipengaruhi oleh hormon sekretin yang diproduksi oleh usus duabelas jari.

Berikut enzim yang dihasilkan oleh pankreas beserta fungsinya :

- Amilase untuk mengubah amilum menjadi glukosa
- Lipase untuk mengubah lemak menjadi asam lemak dan mengubah lemak menjadi gliserol
- Tripsin untuk mengubah protein menjadi senyawa asam amino.

5) *Kelenjar usus*

Kelenjar usus pada manusia dibedakan menjadi usus duabelas jari dan usus halus. Pada usus dua belas jari bermuara saluran getah pankreas dan saluran empedu. Empedu dihasilkan oleh hati dan ditampung di dalam kantung empedu. Selanjutnya, empedu dialirkan melalui saluran empedu ke usus dua belas jari. Empedu mengandung garam-garam empedu dan zat warna empedu (bilirubin). Garam empedu berfungsi mengemulsikan lemak. Zat warna empedu berwarna kecoklatan, dan dihasilkan dengan cara merombak sel darah merah yang telah tua di hati. Zat warna empedu

	<p>memberikan ciri warna cokelat pada feses. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada gambar berikut.</p>  <p>Gambar 2.9. Kelenjar Pencernaan Makanan</p> <p>https://biologigonz.blogspot.com/2016/12/kelenjar-pencernaan.html</p>
<p>3. Kelainan dan gangguan pada sistem pencernaan</p>	<p>1. Gangguan/Kelainan pada Sistem Pencernaan</p> <p>Ada beberapa penyakit yang akan mengancam sistem pencernaan manusia, antara lain.</p> <p>a. Diare</p> <p>Merupakan salah satu gangguan sistem pencernaan yang banyak dialami. Dimana gangguan pencernaan ini akan membuat perut terasa mulas dan feses penderita menjadi encer. Gangguan ini terjadi karena selaput dinding usus besar si penderita mengalami iritasi. Ada beberapa hal yang menyebabkan seseorang menderita diare, dimana salah satunya yaitu karena penderita mengkonsumsi makanan yang tidak higienis atau mengandung kuman, sehingga dengan begitu gerakan peristaltik usus menjadi tidak terkendali serta di dalam usus besar tidak terjadi penyerapan air. Jika feses penderita bercampur dengan nanah atau darah, maka gejala tersebut menunjukkan bahwa si penderita mengalami desentri yang mana gangguan itu disebabkan karena adanya infeksi bakteri <i>Shigella</i> pada dinding usus besar orang yang menderitanya.</p>

	<p>b. Gastritis Merupakan penyakit atau gangguan dimana dinding lambung mengalami peradangan. Gangguan ini disebabkan karena kadar asam klorida atau Hcl terlalu tinggi. Selain itu, Gastritis juga dapat disebabkan karena penderita mengkonsumsi makanan yang banyak mengandung kuman penyebab penyakit.</p> <p>c. Maag Maag merupakan penyakit yang sudah tidak aneh lagi untuk kita semua, karena penyakit yang satu ini biasanya dialami oleh banyak orang. Maag merupakan penyakit atau gangguan sistem pencernaan yang ditandai dengan adanya rasa perih pada dinding lambung, selain itu maag juga disertai dengan adanya rasa mual dan perut menjadi kembung. Gangguan ini terjadi karena tingginya kadar asam lambung. Penyebab utama gangguan ini yaitu karena pola makan penderita tidak baik atau tidak teratur, stres dan lain sebagainya. Helicobakter pylori, merupakan bakteri penyebab terjadinya maag pada manusia.</p> <p>d. Sembelit Merupakan salah satu gangguan pada sistem pencernaan dimana si penderita akan mengeluarkan feses yang keras. Gangguan ini terjadi disebabkan karena usus besar menyerap air terlalu banyak. Sembelit disebabkan karena kurang mengkonsumsi makanan berserat seperti misalkan buah dan sayur atau kebiasaan buruk yang selalu menunda buang air besar.</p> <p>e. Hemaroid atau wasir Yaitu pembengkakan berisi pembuluh darah yang membesar. Pembuluh darah yang terkena gangguan ini yaitu berada di sekitar atau di dalam bokong, entah itu di dalam anus atau di dalam rektum. Biasanya kebanyakan hemaroid yaitu penyakit ringan serta tidak menimbulkan adanya gejala.</p> <p>f. Parotitis Epidimika Penyakit ini menyerang kelenjar ludah terutama kelenjar parotis. Akibatnya, kelenjar yang terserang menjadi bengkak, panas, dan nyeri. Parotitis disebabkan oleh</p>
--	--

	<p>sejenis virus yang ditularkan melalui air ludah.</p> <p>g. Caries Gigi (Gigi berlubang) Penyakit ini disebabkan oleh bakteri Streptococcus. Bakteri ini dapat mengubah karbohidrat menjadi asam laktat. Asam inilah yang secara perlahan-lahan dapat melarutkan email dan menimbulkan lubang. Apabila lubang tersebut telah mencapai pulpa, gigi akan terasa sakit. Untuk mencegah penyakit ini, gosoklah gigi Anda setelah makan.</p> <p>h. Apendisitis Merupakan gangguan sistem pencernaan yang mana umbai cacing atau usus buntu mengalami peradangan. Apendisitis ini biasanya terjadi ketika ada sisa-sisa makanan yang terjebak serta tidak bisa keluar di umbai cacing. Sehingga lama kelamaan umbai cacing tersebut akan menjadi busuk serta akan menimbulkan peradangan yang menjalar ke usus buntu. Jika umbai cacing tidak segera dibuang, maka lama kelamaan akan pecah. Dimana peradangan usus buntu ini biasanya ditandai dengan terdapatnya nanah. Bila gangguan atau penyakit ini tidak terawat, maka akan menyebabkan angka kematian yang cukup tinggi.</p> <p>i. Tukak lambung Merupakan keadaan dimana dinding lambung terluka. Gangguan ini disebabkan karena terkikisnya lapisan dinding lambung itu sendiri. Luka yang muncul ini juga bisa saja muncul pada dinding duodenum atau usus kecil serta esofagus atau kerongkongan.</p> <p>j. Apendix atau radang usus buntu Gangguan atau penyakit yang satu ini menyerang usus buntu. Dimana keadaan ini terjadi karena usus buntu terinfeksi oleh bakteri. Radang usus buntu terjadi karena lubang antara usus buntu dan usus besar tersumbat oleh lendir atau biji cabai.</p> <p>k. Sariawan Seperti yang kita ketahui, sariawan merupakan gangguan sistem pencernaan yang biasanya muncul di sekitar mulut. Ketika kita mengalami gangguan ini maka ketika makan akan merasakan perih. Sariawan terjadi karena panas dalam pada rongga lidah atau rongga mulut. Dimana penyebab yang paling mendasar dari penyakit ini</p>
--	--

	<p>yaitu kurangnya vitamin C.</p> <p>l. Kolik Merupakan suatu rasa nyeri yang muncul pada perut, dimana rasa nyeri ini akan hilang dan timbul. Rasa nyeri yang timbul biasanya disebabkan karena saluran di dalam rongga perut tersumbat, seperti misalkan usus, saluran kencing, empedu dan saluran telur pada wanita. Salah satu penyebab gangguan ini yaitu karena mengkonsumsi makanan yang terlalu pedas, asam atau makan terlalu banyak.</p> <p>m. Mallnutrisi Gizi buruk terjadi karena pembentukan enzim mengalami gangguan. Gizi buruk ini disebabkan karena sel-sel pankreas atropi mengalami kehilangan reticulum endoplasma terlalu banyak.</p> <p>n. Keracunan Biasanya disebabkan karena salah mengkonsumsi makanan. Dimana keracunan biasanya terjadi karena pengaruh bakteri seperti bakteri Salmonela, yang manaakan menyebabkan penyakit tipus dan paratipus.</p> <p>o. Cacingan Penyakit cacingan tentunya sudah tidak asing lagi di tengah-tengah masyarakat Indonesia, hal ini disebabkan karena hampir 80 % orang Indonesia mengalami penyakit yang satu ini. Cacingan merupakan penyakit yang menyerang sistem pencernaan manusia. Penyakit ini biasanya dialami oleh anak-anak, namun bukan berarti orang dewasa tidak akan mengalaminya.</p> <p>2. Teknologi yang berhubungan dengan pada sistem pencernaan makanan Ada beberapa kelainan atau gangguan pada sistem pencernaan makanan dapat diperiksa atau diatasi dengan alat yang disebut dengan Endoskop. Endoskop merupakan alat yang digunakan untuk memeriksa bagian atau organ dalam tubuh melalui celah atau bagian tubuh yang diiris.</p> <p>Berikut ini akan saya perkenalkan beberapa nama atau macam-macam endoskop khusus yang digunakan untuk memeriksa organ-organ tertentu. Endoskop dan kegunaannya:</p>
--	--

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Feeding tube, adalah alat berupa selang untuk memberi makan pasien /penderita melalui hidung, jika tidak memungkinkan karena suatu hal. 2. Gastroscope, adalah endoskop khusus untuk memeriksa bagian organ yang adadalam perut. 3. Sigmoidoscope, adalah endoskop khusus untuk memeriksa rongga belokanberbentuk S antara rektum dengan colon yang menurun. 4. Stomach tube, adalah alat berbentuk selang yang digunakan untuk mencuciperut, memberi obat-obatan atau untuk mengambil getah lambung. 5. Duodenoscope, adalah endoskop khusus untuk memeriksa bagian duodenum (usus duabelas jari, bagian sari usus halus). 6. Colonoscope, adalah endoskop khusus untuk memeriksa bagian colon (ususbesar). 7. Rectal tube, adalah alat untuk membersihkan rectum atau mengeluarkan gas-gasdari usus. 8. Anoscope, adalah endoscop khusus untuk memeriksa rongga saluran antaraanus dan rektum (anorektal). 9. Protoscope, adalah endoskop khusus untuk memeriksa bagian anus / dubur.
--	--

(Sumber: Modul Biologi Kelas XI KD 3.7, Kemendikbud)

D. Teori-Teori Tentang Pengembangan Model

1. Pengembangan

Pengembangan diartikan sebagai proses untuk memperluas atau memperdalam pengetahuan yang telah ada, misal mengembangkan media pembelajaran yang mampu meningkatkan perhatian peserta didik. Salah satu bentuk dari penelitian adalah pengembangan, penelitian pengembangan adalah memperluas atau memperdalam pengetahuan yang telah ada. Penelitian pengembangan biasanya digunakan untuk mengembangkan atau membuat suatu produk. Dalam penelitian pengembangan digunakan metode penelitian *research and development (R&D)*.

Pengembangan media pembelajaran yang dimaksud adalah suatu usaha penyusunan program media pembelajaran yang lebih tertuju pada perencanaan media. Media yang akan ditampilkan atau digunakan dalam proses pembelajaran terlebih dahulu direncanakan dan dirancang sesuai dengan kebutuhan lapangan atau peserta didiknya.²⁷ Disamping itu disesuaikan dengan karakteristik materi pelajaran yang itu sendiri.

Mengembangkan media sebagai sarana penyampaian informasi/pesan termasuk pesan pembelajaran, perlu diperhatikan prinsip-prinsip desain pesan yang antara lain prinsip kesiapan dan motivasi, penggunaan alat pemusat perhatian, perulangan, partisipasi aktif sasaran, umpan balik, dan materi. Dasar pertimbangan bahwa pembelajaran pada hakikatnya merupakan kegiatan menyampaikan pesan kepada peserta didik oleh guru dengan menggunakan bahan, alat, teknik, dan dalam lingkungan tertentu.²⁸

Pengembangan media pembelajaran terdiri dari langkah-langkah pengembangan program media yaitu:

- a. Menganalisis kebutuhan dan karakteristik peserta didik.
- b. Merumuskan tujuan instruksional (*instructional objectives*) secara operasional dan jelas.²⁹

Dengan demikian pengembangan adalah suatu proses pembuatan kembali dengan menambahkan beberapa unsur pembentuk sehingga menghasilkan suatu prodak yang lebih baik dari sebelumnya. Dalam penelitian pengembangan sendiri, metodologi yang digunakanpun harus sesuai dengan pengembangan yang akan dilakukan sehingga dapat menghasilkan prodak yang diinginkan.

²⁷ Estu Miyarso, "Review Buku Desain Pembelajaran: Konsep, Model, Dan Aplikasinya Dalam Perencanaan Pembelajaran," 2017, 1–186.

²⁸ Merisa winda Diana, "Bab II Landasan Teori," *Journal of Chemical Information and Modeling* 53, no. 9 (2020): 1689–99.

²⁹ Asnawir Dan Basyiruddin Usman, *Op.Cit*, Hlm.136

Berdasarkan definisi diatas pengembangan media pembelajaran adalah suatu cara yang dilakukan untuk mengembangkan media berdasarkan tujuan pembelajaran baik itu media visual, audio serta audio-visual. Pengembangan media pembelajaran harus memperhatikan prinsip kesiapan dan motivasi baik kesiapan pembuat media. Pada penelitian ini media pembelajaran yang akan dikembangkan adalah modul panduan praktikum biologi.

2. Model Pengembangan

Suatu model dapat diartikan sebagai representatif baik visual maupun verbal. Model menyajikan sesuatu atau informasi yang kompleks atau rumit menjadi sesuatu yang lebih sederhana atau mudah.³⁰ Dengan model, seseorang lebih memahami sesuatu daripada melalui penjelasan-penjelasan panjang. Suatu model dalam penelitian pengembangan dihadirkan dalam bagian prosedur pengembangan, yang biasanya mengikuti model pengembangan yang dianut oleh peneliti. Model dapat juga memberikan kerangka kerja untuk pengembangan teori dan penelitian. Dengan mengikuti sejumlah model tertentu yang dianut oleh peneliti, maka akan diperoleh sejumlah masukan (input) guna dilakukan penyempurnaan produk yang dihasilkan, apakah berupa bahan ajar, media atau produk-produk lainnya. Model Pengembangan juga merupakan dasar untuk mengembangkan produk yang akan dihasilkan.

Sugiyono mengatakan bahwa R&D atau yang biasa disebut penelitian dan pengembangan berfungsi untuk memvalidasi dan mengembangkan produk. Memvalidasi produk, berarti produk itu telah ada, dan peneliti hanya menguji efektifitas atau validasi produk tersebut. Mengembangkan produk dalam arti yang luas dapat berupa memperbaharui produk yang sudah ada (sehingga menjadi lebih praktis, efektif, dan efisien) atau menciptakan

³⁰ Sugiyono, "Sugiyono Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif," *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif*, 2013, 6.

produk baru (yang belum pernah ada).³¹ Irfandi juga mengatakan penelitian pengembangan merupakan penelitian yang menelaah suatu teori, konsep, atau model untuk membuat suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada.³²

Model pengembangan dapat berupa model prosedural, model konseptual, dan model teoretik. Dalam bagian ini perlu dikemukakan secara singkat struktur model yang digunakan, sebagai dasar pengembangan produk. Apabila model yang digunakan diadaptasi dari model yang sudah ada, maka perlu dijelaskan alasan memilih model, komponen-komponen yang disesuaikan, dan kekuatan serta kelemahan model dibanding model aslinya. Apabila model yang digunakan dikembangkan sendiri, maka perlu dipaparkan mengenai komponen-komponen dan kaitan antar komponen yang terlibat dalam pengembangan.³³

Model prosedural adalah model deskriptif yang menggambarkan alur atau langkah-langkah prosedural yang harus diikuti untuk menghasilkan produk tertentu. Terdapat beberapa model yang digunakan pada penelitian R & D, salah satunya adalah model pengembangan aplikasi.³⁴

Menurut Shelton model ADDIE merupakan model perancangan pembelajaran generik yang menyediakan sebuah proses terorganisasi dalam pembangunan bahan-bahan pembelajaran yang dapat digunakan baik untuk pembelajaran tradisional (tatap muka di kelas) maupun pembelajaran *online*. Peterson (2003: 240) menyimpulkan bahwa model ADDIE adalah kerangka kerja sederhana yang berguna untuk

³¹ Irfandi and Zikrur Rahmat, "Pengembangan Model Latihan Keterampilan Teknik Menggiring Slalom Dan Mengoper Dalam Sepakbola," *Journal of Chemical Information and Modeling* 53, no. 9 (2013): 1689–99.

³² Irfandi, *Pengembangan Model Latihan Sepakbola Dan Bola Voli (Studi Penelitian Atlet Putra-Putri Di Banda Aceh)*. (Yogyakarta : Deepublish, 2015), Hlm. 64

³³ Syamsul Anam. Op.Cit, Hlm.46

³⁴ Syamsul Anam, Ibid, Hlm.46

merancang pembelajaran dimana prosesnya dapat diterapkan dalam berbagai pengaturan karena strukturnya yang umum. Model pengembangan ADDIE terdiri dari 5 tahap yaitu: (1) Analisis kebutuhan; (2) Desain; (3) Pengembangan; (4) Implementasi; (5) Evaluasi.³⁵

Pustekom depdiknas sebagai struktur pemerintah yang bergerak di bidang pengelolaan sumber belajar berbasis teknologi komunikasi mempunyai pendekatan sendiri dalam proses pengembangan media pembelajaran. Langkah-langkah yang dilakukan seorang pengembang media menurut pustekom depdiknas adalah: (1) bedah kurikulum; (2) identifikasi media; (3) pengembangan naskah; (4) produksi; (5) penyempurnaan; (6) tes/uji coba; dan (7) revisi. Dalam diagram tersebut, perbedaan model pustekom depdiknas dengan model sebelumnya adalah model pustekom depdiknas menawarkan tinjauan kurikulum sebagai latar belakang pengembangan media. Di samping itu, tahapan penyempurnaan setelah proses produksi tidak didasarkan dengan adanya proses evaluasi.³⁶

Model Borg dan Gall memaknai Penelitian dan Pengembangan sebagai proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan dengan mengikuti langkah-langkah siklus, prosedural, dan deskriptif. Penelitian dan Pengembangan meliputi kajian produk yang dikembangkan, pengembangan produk berdasarkan temuan tersebut melakukan uji coba lapangan sesuai dengan latar penggunaan produk, dan revisi produk berdasarkan hasil uji lapangan.

Langkah-langkah model pengembangan (*research and development*) Borg and Gall sebagai berikut: (1) *Research and information collecting* (Studi pendahuluan), (2) *Planning*

³⁵ I Made Tegeh and I Made Kirna, "Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan Dengan ADDIE Model," *Jurnal IKA* 11, no. 1 (2013): 16, <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IKA/article/view/1145>.

³⁶ Pusat Teknologi et al., "Studi Tentang Kontribusi Pustekkom Terhadap Program ' Bermutu ' Study of the Contribution of Pustekkom To the ' Bermutu ' Program," 2013, 505–22.

(Perencanaan), (3) *Develop preliminary form of product* (Pengembangan rancangan produk awal), (4) *Preliminary field testing* (Uji lapangan awal), (5) *Main product revision* (Revisi produk awal), (6) *Main field testing* (Uji lapangan utama), (7) *Operational product revision* (Revisi produk kedua), (8) *Operational field testing* (Uji kelompok), (9) *Final Product Revision* (Revisi produk akhir), (10) *Dissemination and implementation* (Diseminasi dan implementasi).³⁷

Secara teoritis dan atau aplikatif, pada dasarnya tidak ada satu pun model Penelitian dan Pengembangan pendidikan yang dapat disebut paling baik atau paling tidak baik untuk mengembangkan produk pendidikan.³⁸ Semua model dapat digunakan dengan kelebihan dan kelemahan masing masing, oleh karena itu dapat dikatakan ketiga model penelitian dan pengembangan pendidikan tersebut sama-sama layak dan dapat digunakan untuk mengembangkan berbagai kreativitas dan inovasi bidang pendidikan. Pada penelitian ini penulis memilih menggunakan model Borg & Gall karena langkah-langkah dalam penelitiannya lebih terperinci dan runtut sehingga diharapkan dapat suatu produk/ model yang memiliki nilai validasi tinggi, karena melalui serangkaian uji coba di lapangan dan divalidasi ahli.

³⁷ Borg, W. R. & Gall, M. D. (2003). *Educational Research: An Introduction (7th Ed.)*. (New York: Longman, Inc, 2003), Hlm. 775

³⁸ Syamsul Anam. (2017). *Model-Model Penelitian Pengembangan* ,Hlm.48

DAFTAR PUSTAKA

- Anita Adesti, and Siti Nurkholimah. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Aplikasi Adobe Flash Cs 6 Pada Mata Pelajaran Sosiologi." *Edutainment* 8, no. 1 (2020): 27–38. <https://doi.org/10.35438/e.v8i1.221>.
- Anjani, Retno. "Pengaruh Metode Praktikum Virtual Terhadap Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa Kelas XI Pada Materi Sistem Peredaran Darah Di SMA Negeri 6 Bandar Lampung," 2017, 1–181.
- Anugrah, Sari 2015. "No Title العربية اللغة تدریس طرق" *Экономика Региона*, no. 2012 (2015): 32.
- Departemen Agama RI. "Al-Qur'an Dan Terjemahannya Al-Jumanatul'ali," 2007.
- Diamar Putra, Kuswanto Joko, Okta Jumadapi. "Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif Pada Mata Pelajaran PKn Kelas VII." *Jurnal Bajet* 3, no. 2 (2019): 200–206.
- Diana, Merisa winda. "Bab II Landasan Teori." *Journal of Chemical Information and Modeling* 53, no. 9 (2020): 1689–99.
- Ferreira, Jose M. M., Eduardo L. Sousa, Andrew Nafalski, Jan Machotka, and Zorica Nedic. "Collaborative Learning Based on a Micro-Webserver Remote Test Controller." *International Journal of Online and Biomedical Engineering (IJOE)* 5, no. 5 (2009): 18. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v5s1.1017>.
- Firdan Ardiansyah. "Firdan Ardiansyah | Pengenalan Dasar Android Programming. Biraynara Copyright 2011," 2017.
- Hofstein, Avi, and Rachel Mamluk-Naaman. "The Laboratory in Science Education: The State of the Art." *Chemistry Education Research and Practice* 8, no. 2 (2007): 105–7. <https://doi.org/10.1039/B7RP90003A>.
- Husada, Fajar Robert Khoirul. "No TitleΕΛΕΝΗ." *Αγανη* 8, no. 5

(2019): 55.

Irfandi, and Zikrur Rahmat. "Pengembangan Model Latihan Keterampilan Teknik Menggiring Slalom Dan Mengoper Dalam Sepakbola." *Journal of Chemical Information and Modeling* 53, no. 9 (2013): 1689–99.

Khaeruman, Yusran Khery, Murdiono. "Pengembangan Laboratorium Virtual Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit." *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram* 3, no. 2 (2018): 691–95. <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/jiim/article/view/234>.

Kuntarto, Eko dan Asyhar, Rayandra. "Development of Blended Learning Learning Models in Learning Design Aspects with Online Social Media Platforms to Support Student Lectures." *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, 2016, 1–26.

Melennia, Veronica. "Pengembangan Laboratorium Virtual," 2021.

Metode, Menggunakan, Fuzzy Multiple, Criteria Decision, Making Fmcdm, and Daerah Yogyakarta. "Indonesian Journal of Business Intelligence" 3, no. 2 (2020): 54–60.

Mirawati, Mirawati, Zulfani Sesmiarni, Supratman Zakir, and Iswanti Iswanti. "Pengembangan Virtual Laboratory Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Biologi Di SMAN 1 Abung Semuli Lampung Utara." *Jurnal Teknologi Informasi* 5, no. 2 (2021): 149–56. <https://doi.org/10.36294/jurti.v5i2.2380>.

Miyarso, Estu. "Review Buku Desain Pembelajaran: Konsep, Model, Dan Aplikasinya Dalam Perencanaan Pembelajaran," 2017, 1–186.

Morgan. "Pembelajaran Berbasis Praktikum Virtual Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Siswa." *Journal of Chemical Information and Modeling* 53, no. 9 (2019): 1689–99.

Oktaviani, Elmina Indah, Nina Kadaritna, and Ila Rosilawati. "Pengembangan Virtual Lab Untuk Praktikum Penurunan Titik Beku Dan Tekanan Osmotik Larutan." *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 5, no. 2 (2016): 203–

14.

- Sagala, Syaiful. "Konsep Dan Makna Pembelajaran," 2010, 266.
- Setiawan, W. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Dengan App Inventor Pada Materi Perangkat Lunak Pengolah Kata." *JUWARA: Jurnal Wawasan Dan ...* 1 (2021): 37–46. <http://jurnal.smpharapanananda.sch.id/index.php/juwara/article/view/8>.
- Suarja, Zainal Abidin. "Penggunaan Laboratorium Virtual Pada Pembelajaran Biologi Di SMA Kota Banda Aceh." *Jurnal Bio-Natural (Jurnal Pendidikan Biologi)* 1, no. 2 (2015): 33–38.
- Sugiharti, Sindi, and Muhamad Kurnia Sugandi. "Laboratorium Virtual: Media Praktikum Online Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Di Masa Pandemi." *Transformasi Pendidikan Sebagai Upaya Mewujudkan Sustainable Development Goals (SDCs) Di Era Society 5.0*, 2020, 45–51.
- Sugiyono. "Sugiyono Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif." *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif*, 2013, 6.
- Tegeh, I Made, and I Made Kirna. "Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan Dengan ADDIE Model." *Jurnal IKA* 11, no. 1 (2013): 16. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IKA/article/view/1145>.
- Teknologi, Pusat, Komunikasi Pendidikan, Jalan R E Martadinata, and Tangerang Selatan. "Studi Tentang Kontribusi Pustekkom Terhadap Program ' Bermutu ' Study of the Contribution of Pustekkom To the ' Bermutu ' Program," 2013, 505–22.
- Unggul, Feby, Andi Kaning, Program Studi, Pendidikan Kimia, Fakultas Ilmu, Tarbiyah Dan, Universitas Islam, and Negeri Syarif. "Pengembangan Media Pembelajaran Praktikum Virtual Berorientasi Kontekstual Pada Materi," 2017.
- Vogt, W. *Structural Equation. Dictionary of Statistics & Methodology*, 2015.

<https://doi.org/10.4135/9781412983907.n1909>.

Widi Cahya Adi , Suratno, Mochammad Iqbal. “Pengembangan Virtual Laboratory Sistem Ekskresi Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SMA.” *Jurnal Pendidikan Sains* 4, no. 4 (2016): 130–36.

YANI, NENENG KURNIA APRI. “PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI SMA NEGERI 6 BANDAR LAMPUNG.” *Journal of Chemical Information and Modeling* 53, no. 9 (2017): 1689–99.

