

APLIKASI PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA MODUL SISTEM PENCERNAAN PADA MANUSIA BERBASIS ANDROID

Faiz Rafdhi¹, Desi Daniyati²

¹Universitas Saintek Muhammadiyah

²Universitas Saintek Muhammadiyah

Email: [1faizrafdhi@gmail.com](mailto:faizrafdhi@gmail.com) [2desidaniyati72@gmail.com](mailto:desidaniyati72@gmail.com)

Abstrak

Pembelajaran Biologi adalah ilmu alam yang mempelajari kehidupan, interaksinya dengan lingkungan dan organisme hidup, termasuk struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, persebaran, dan taksonominya. Dengan adanya perkembangan teknologi yang sangat pesat di zaman ini pembelajaran biologi dapat diimplementasikan kedalam suatu aplikasi berbasis android, yang dengan mudah dapat digunakan oleh para siswa dan siswi untuk mempelajari sistem pencernaan pada manusia pada *smartphone* androidnya. Metodologi pengembangan aplikasi yang penulis gunakan adalah metode waterfall. Tahapan metode waterfall: *Recruitment Definition, System and Software Design Implementation & Unit Design, Integration & Testing, and Operation & Maintenance*. Hasil dari pembuatan aplikasi ini adalah siswa dan siswi dapat menggunakan *smartphon*nya masing-masing untuk mempelajari sistem pencernaan pada manusia yang didalamnya dilengkapi dengan gambar organ sistem pencernaan manusia yang dapat di klik pada gambarnya dan akan menampilkan teori penjelasan dari gambar pencernaan tersebut, dilengkapi dengan musik, penjelasan bagian organ, bagan enzim pencernaan, tabel gigi dan bagian-bagiannya serta latihan soal pilihan ganda yang bersifat random dan disertai skor nilai.

Kata kunci: pembelajaran biologi, sistem pencernaan manusia, aplikasi, android.

PENDAHULUAN

Dalam penyampaian pembelajaran biologi biasanya para guru mengambil sumber dari buku paket yang disediakan sekolah dengan kurikulum yang sedang dijalankan. Para guru akan menjelaskan materi-materi itu dalam bentuk lisan, gambar maupun tulisan saat di dalam kelas.

Pembelajaran tidak harus selalu bertatap muka dengan seorang pengajar di dalam kelas, tetapi pembelajaran bisa kita ambil dari lingkungan sekitar, media komunikasi seperti internet, *smartphone* dan lain sebagainya untuk memudahkan kita dalam mendapatkan ilmu. *Smartphone* itu sendiri berkembang menjadi berbagai macam system operasi seperti *Android*, *iOS*, *Windows Phone*, *Blackberry* dan lain sebagainya. Menurut data market share dari Gartner sistem operasi *smartphone* yang paling sering digunakan saat ini adalah *Android*.

Dampak nyata dari perkembangan *Android* bisa kita lihat dari banyaknya masyarakat yang menggunakan *Android* tidak terkecuali bagi siswa dan siswi SMA, bahkan para pelajar ini lebih banyak membuka *smartphone* android mereka dibandingkan dengan buku pelajaran yang mereka miliki. Upaya yang dilakukan oleh sekolah untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pembelajaran biologi adalah dengan menerapkan aplikasi pembelajaran biologi pencernaan berbasis android. Dalam perancangannya, aplikasi pembelajaran ini menggunakan metodologi SDLC (*System Development Live Cycle*) metode *Waterfall*. Metode *waterfall* ini merupakan salah satu jenis model pengembangan siklus hidup klasik (*classic life cycle*), dimana menekankan fase yang berurutan dan sistematis.

LANDASAN TEORI

Aplikasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, Aplikasi adalah penerapan dari rancang sistem untuk mengolah data yang menggunakan aturan atau ketentuan bahasa pemrograman tertentu (Andi Juansyah edisi 1 volume 1 Agustus 2015.”[1]”

Pembelajaran

Proses Pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 dan Undang-Undang No.14 th 2005.”[2]”

Biologi

Istilah biologi berasal dari Bahasa Yunani, yaitu dari kata bios dan katalogus. Bios artinya hidup dan logos artinya ilmu. Jadi, biologi adalah tentang makhluk hidup dan berbagai proses kehidupan. Biologi merupakan salah satu ilmu pengetahuan alam. Antara biologi dengan ilmu pengetahuan alam lainnya dapat saling berkaitan dan melahirkan ilmu pengetahuan yang baru. Biologi menitikberatkan kajian ilmu mengenai makhluk hidup dan kehidupannya. Biologi mempelajari makhluk hidup mulai dari tingkat molekul-molekul penyusun makhluk hidup seperti sel, jaringan, organ, dan tingkatan lain yang lebih tinggi sebagai sains, biologi lahir dan berkembang melalui pengamatan dan percobaan (Ria Khoerunnisa S.Pd. 2015).”[3]”

Sistem Pencernaan Pada Manusia

Pencernaan makanan adalah proses pengolahan makanan menjadi zat-zat makanan yang dapat diserap oleh darah, dan sisa-sisa makanannya dibuang keluar dari tubuh. Proses pencernaan makanan berlangsung secara mekanis dan kimiawi, yang dilakukan oleh sistem pencernaan makanan. Sistem pencernaan pada manusia meliputi saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan. Saluran pencernaan terdiri atas mulut (cavum oris), tekak (faring), kerongkongan (esofagus), lambung (ventrikulus), usus halus (duodenum, jejunum, dan ileum), usus besar (kolon), rectum, dan anus. Kelenjar pencernaan terdapat pada kelenjar ludah (saliva), lambung, pancreas, dan hati (hepar)(Dra. Imaningtyas, M.Pd. Kurikulum 2013.”[4]”

Android

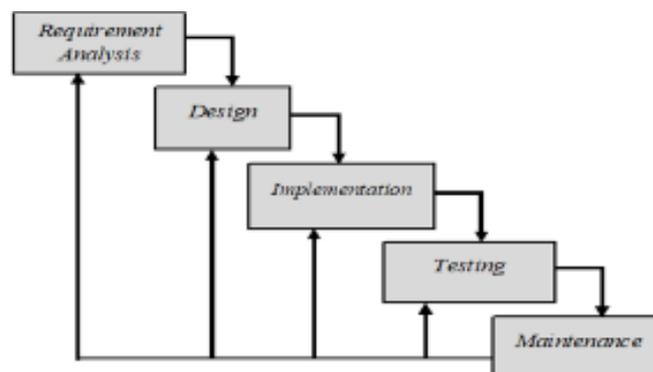
Android adalah sistem operasi dan platform pemrograman yang dikembangkan oleh Google untuk ponsel cerdas dan perangkat seluler lainnya (seperti tablet). Android bisa berjalan di beberapa macam perangkat dari banyak produsen yang berbeda. Android menyertakan kit development perangkat lunak untuk penulisan kode asli dan perakitan modul perangkat lunak untuk membuat aplikasi bagi pengguna Android. Android juga menyediakan pasar untuk mendistribusikan aplikasi. Secara keseluruhan, Android menyatakan ekosistem untuk aplikasi seluler (Kursus Dasar-Dasar Developer Android. 2016).”[5]”

METODOLOGI PERANCANGAN SISTEM

Waterfall merupakan salah satu metode dalam SDLC (*System Development Life Cycle*) yang mempunyai ciri khas pengerjaan yaitu setiap fase dalam waterfall harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke fase selanjutnya. (Yurindra. 2017). “[6]”

Dalam model ini terdapat beberapa tahapan pengembangan sistem, yang dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. *Requirement Analysis*
Merupakan proses dari analisa atau pengumpulan data-data yang berkaitan dengan sistem yang akan dibuat berupa *workflow* manajemen sistem yang sedang berjalan.
- b. *Design*
Menentukan spesifikasi kebutuhan pengguna untuk menyiapkan kebutuhan perangkat keras (hardware) dalam pembuatan arsitektur sistem perangkat lunak yang akan dibuat secara keseluruhan.
- c. *Implementasi*
Pembuatan perangkat lunak yang dibagi menjadi program kecil (unit) yang dilakukan oleh programmer dengan menggunakan kode-kode bahasa pemrograman tanpa mengganggu sistem lain secara keseluruhan.
- d. *Testing*
Pada tahap ini, seluruh program kecil (unit) yang dikembangkan dan telah diuji pada tahap sebelumnya akan diintegrasikan dalam sistem secara keseluruhan. Selanjutnya akan dilakukan verifikasi dan pengujian sistem, apakah perangkat lunak telah sesuai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna atau masih terdapat *error* dalam sistem.
- e. *Maintenance* (perawatan)
Perangkat lunak yang telah dibuat akan dioperasikan pengguna dan dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan adalah proses memperbaiki aplikasi dari setiap *error* atau *bug*, peningkatan kinerja aplikasi, penambahan program kecil (unit) baru untuk pengembangan aplikasi dan penyesuaian sistem dengan kebutuhan dari pengguna (*user*).



Gambar 1. Tahapan Model Waterfall

PEMBAHASAN

Analisis

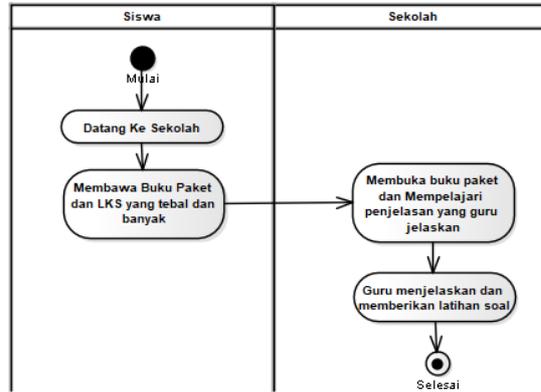
Hasil analisis terhadap sistem akademik sekolah yang berjalan di SMP Muhammadiyah 5 Jakarta masih dilakukan secara semi komputerisasi, ada beberapa data yang sudah memakai aplikasi komputer misalnya keuangan. Namun ada juga yang masih memakai manual seperti, data siswa, nilai siswa, mata pelajaran, dan absensi Siswa.

Aktor yang terlibat:

- Siswa : Orang yang terdaftar sebagai siswa dan user
 Guru : Orang yang mengajar serta dapat mengelola aplikasi
 Kepala sekolah : Orang yang dapat melihat informasi pembelajaran siswa.

Sistem yang Berjalan

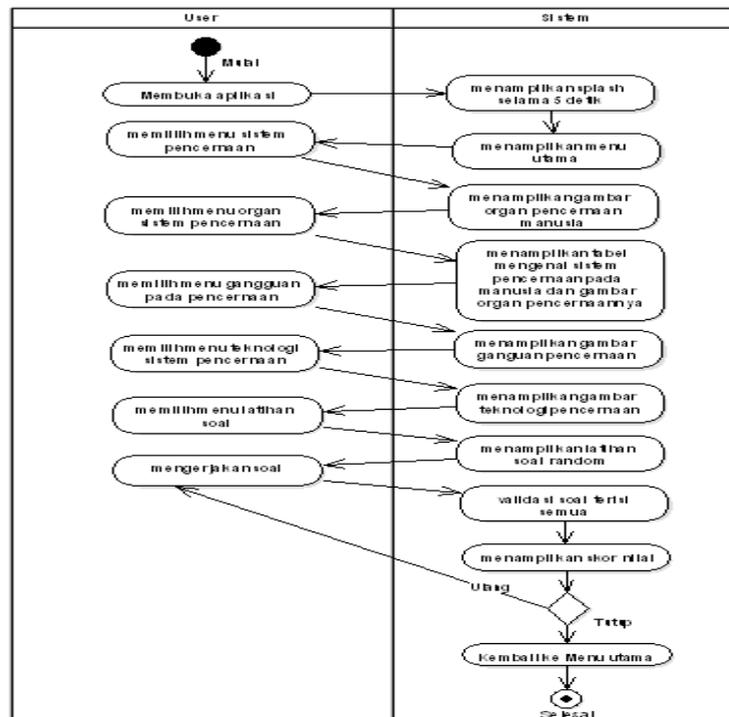
Analisa sistem yang digunakan pada pembuatan aplikasi ini adalah UML. Pada tahap ini terdapat beberapa diagram yang diambil dari UML untuk menjelaskan alur kerja dari Aplikasi Pembelajaran Biologi yaitu: *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram* dan *Class Diagram*.



Gambar 2. Sistem yang Berjalan

Sistem yang Diusulkan

Berdasarkan data dari analisis sistem yang sedang berjalan. Maka diusulkan sebuah aplikasi pembelajaran biologi SMA modul sistem pencernaan pada manusia berbasis android. Dibangun dengan menggunakan Android Studio, SQLite database. Dengan user yang memiliki akses sebagai berikut:



Gambar 3. Analisa Sistem yang Diusulkan

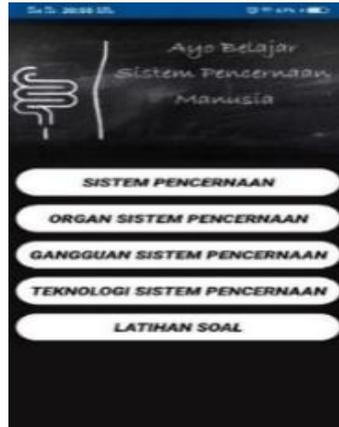
HASIL

Desain

Berdasarkan hasil desain, berikut implementasi dari perancangan Modul Sistem pencernaan berbasis android.

1. Halaman *Login* (menu utama)

Berikut merupakan dari halaman *home* atau tampilan menu utama dari *website* jika diakses oleh *User*.



Gambar 4. Desain menu utama

Setelah tampilan splash selesai sistem akan langsung menampilkan menu utama dengan 5 button menu yaitu: sistem pencernaan, organ sistem pencernaan, gangguan sistem pencernaan, teknologi sistem pencernaan dan latihan soal.

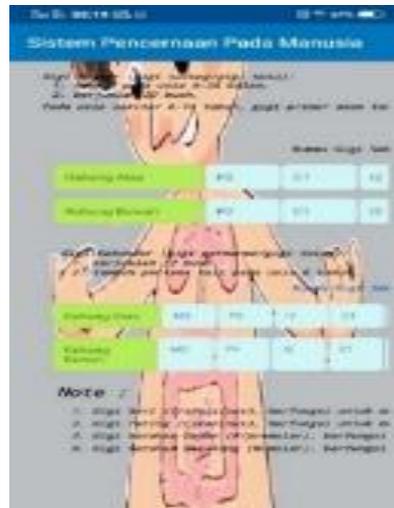
2. Desain Sistem Pencernaan



Gambar 5. Desain sistem pencernaan

Tampilan Organ Sistem Pencernaan akan menampilkan beberapa gambar organ sistem pencernaan yang dilengkapi button informasi menarik lainnya yang berkaitan dengan sistem pencernaan. Pada setiap gambar user dapat menekan gambar tersebut dan akan langsung menampilkan informasi secara detail.

3. Desain Organ Sistem Pencernaan Manusia



Gambar 6. Desain Organ Sistem Pencernaan

4. Desain Gangguan Sistem Pencernaan



Gambar 7. Desain Gangguan Sistem Pencernaan

Tampilan Gangguan Sistem Pencernaan akan menampilkan beberapa penyakit atau gangguan pada sistem pencernaan manusia. Di menu inipun gambar yang muncul bisa ditekan oleh user dan akan menampilkan informasi mengenai gambar tersebut.

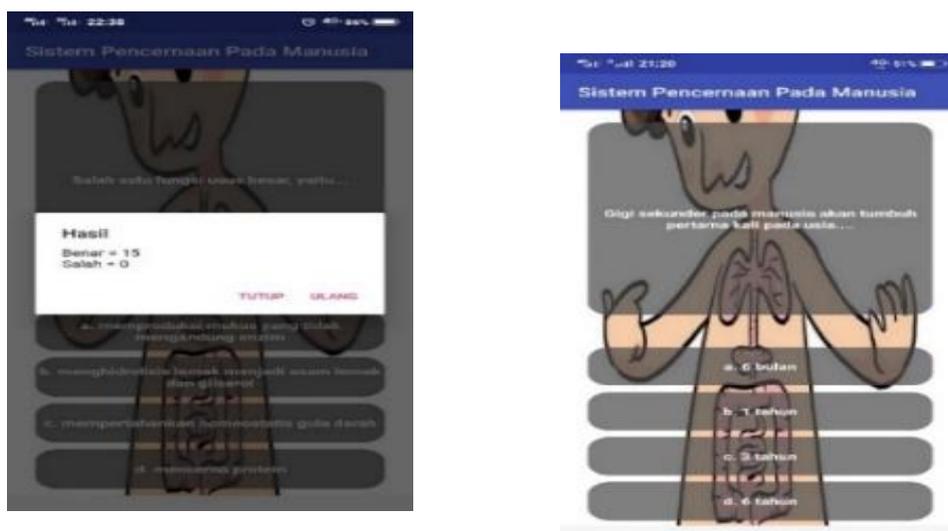
5. Desain Teknologi Sistem Pencernaan



Gambar 8. Desain Teknologi Sistem Pencernaan

Tampilan Teknologi Sistem Pencernaan akan menampilkan beberapa alat untuk mengobati gangguan sistem pencernaan. Di menu ini pun gambar yang muncul bisa ditekan oleh user dan akan menampilkan informasi mengenai gambar tersebut.

6. Desain Latihan Soal



Gambar 9. Desain Latihan Soal

Tampilan latihan Soal pada menu ini sistem akan menampilkan 15 pertanyaan yang bersifat random dengan 4 pilihan ganda. Setelah user menjawab semua pertanyaan sistem akan langsung menampilkan skor nilai dengan jumlah benar dan salah.

Implementasi

Implementasi Aplikasi Pembelajaran Biologi SMA Modul Sistem Pencernaan manusia berbasis Android akan berjalan dengan baik dengan dukungan perangkat lunak dan perangkat keras sesuai spesifikasi berikut:

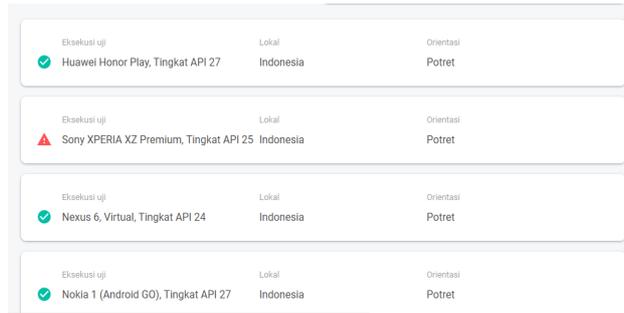
1. Perangkat keras : Laptop/PC, Smartphone, Tablet
2. Perangkat lunak : Android Studio
Enterprise Architect
Adobe Photoshop
JDK (Java Development Kit)

3. Database : MySQL
 4. Sistem Operasi : Windows 7, 64 bit, 2 GB

Pengujian

Uji Kompatibilitas

Berikut Hasil Pengujian Kompatibilitas menggunakan platform pengujian yang disediakan google firebase yaitu *test lab* untuk menguji kompatibilitas apakah aplikasi dapat berjalan pada beberapa perangkat asli dan virtual yang dipilih.



Gambar 10. Perangkat Pengujian Kompatibilitas

Uji Fungsionalitas

Rencana pengujian aplikasi pembelajaran biologi SMA modul sistem pencernaan pada manusia berbasis android menggunakan data uji berupa tampilan data menu yang dipilih oleh user.

Tabel 1. Rencana Pengujian Sistem Pencernaan

No	Sub Modul yang Diuji	Detail Uji	Jenis Pengujian
1	Button Mulut	User menjalankan/membuka aplikasi	<i>Black Box</i>
2	Button Kerongkongan	User menjalankan/membuka aplikasi	<i>Black Box</i>
3	Button Lambung	User menjalankan/membuka aplikasi	<i>Black Box</i>
4	Button Usus Halus	User menjalankan/membuka aplikasi	<i>Black Box</i>
5	Button Usus Besar	User menjalankan/membuka aplikasi	<i>Black Box</i>
6	Button Anus	User menjalankan/membuka aplikasi	<i>Black Box</i>

Tabel 2. Rencana Pengujian Organ Sistem Pencernaan

No	Sub Modul yang Diuji	Detail Uji	Jenis Pengujian
1	Proses Pencernaan Makanan	User menjalankan/membuka aplikasi	<i>Black Box</i>
2	Pencernaan Kimiawi dalam Lambung	User menjalankan/membuka aplikasi	<i>Black Box</i>
3	Enzim dalam Pankreas	User menjalankan/membuka aplikasi	<i>Black Box</i>
4	Gigi	User menjalankan/membuka aplikasi	<i>Black Box</i>

5	Enzim pada Usus	User menjalankan/membuka aplikasi	<i>Black Box</i>
---	-----------------	-----------------------------------	------------------

Tabel 3. Rencana Pengujian Gangguan Sistem Pencernaan

No	Sub Modul yang Diuji	Detail Uji	Jenis Pengujian
1	Gambar Sariawan	User menjalankan/membuka gambar	<i>Black Box</i>
2	Gambar Diare	User menjalankan/membuka gambar	<i>Black Box</i>
3	Gambar Apendisitis	User menjalankan/membuka gambar	<i>Black Box</i>

Tabel 4. Rencana Pengujian Teknologi Sistem Pencernaan

No	Sub Modul yang Diuji	Detail Uji	Jenis Pengujian
1	Gambar Feeding Tube	User menjalankan/membuka gambar	<i>Black Box</i>
2	Gambar Rectal Tube	User menjalankan/membuka gambar	<i>Black Box</i>
3	Gambar Endoskop	User menjalankan/membuka gambar	<i>Black Box</i>

Tabel 5. Rencana Pengujian Latihan Soal

No	Sub Modul yang Diuji	Detail Uji	Jenis Pengujian
1	Soal Random 1-15	User menjawab pertanyaan	<i>Black Box</i>
2	Jawaban Pilihan Ganda Random 1-15	User memilih jawaban	<i>Black Box</i>

Hasil Pengujian

Hasil pengujian dibuat untuk membuktikan serta memperlihatkan bahwa aplikasi yang dikembangkan sudah sesuai dengan tujuan pengembangan dan mampu memenuhi kebutuhan siswa-siswi untuk mendapatkan informasi pembelajaran biologi. Hasil dari pengujian kompatibilitas menunjukkan keberhasilan dan bisa berjalan normal pada semua jenis perangkat dengan api level lebih dari 24 atau android nougat.

Tabel 6. Hasil Pengujian Kompatibilitas

	Merek dan Jenis	Jenis Perangkat	API Level	Status
1	Pixel 2 Google	Asli	28	Berhasil
2	Huawei Honor Play	Asli	27	Berhasil
3	Nokia 1 (Android Go)	Asli	27	Berhasil
4	Nexus 6	Virtual	24	Berhasil
5	Nexus 6P	Virtual	25	Berhasil

Hasil pengujian fungsionalitas memperlihatkan hasil yang baik, aplikasi dapat menjalankan latihan soal, menampilkan tampilan beserta informasi pada sistem pencernaan manusia.

Tabel 7. Hasil Pengujian Kompatibilitas Sistem Pencernaan

No	Activity	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil Pengujian
1	Button Mulut	Menampilkan materi penjelasan	User memilih gambar dan menampilkan materi penjelasan	Berhasil
2	Button Kerongkongan	Menampilkan materi penjelasan	User memilih gambar dan menampilkan materi penjelasan	Berhasil
3	Button Lambung	Menampilkan materi penjelasan	User memilih gambar dan menampilkan materi penjelasan	Berhasil
4	Button Usus Halus	Menampilkan materi penjelasan	User memilih gambar dan menampilkan materi penjelasan	Berhasil
5	Button Usus Besar	Menampilkan materi penjelasan	User memilih gambar dan menampilkan materi penjelasan	Berhasil
6	Button Anus	Menampilkan materi penjelasan	User memilih gambar dan menampilkan materi penjelasan	Berhasil

Tabel 8. Hasil Pengujian Organ Sistem Pencernaan

No	Activity	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil Pengujian
1	Proses Pencernaan Makanan	Menampilkan materi penjelasan	User memilih button dan menampilkan materi penjelasan	Berhasil
2	Pencernaan Kimiawi dalam Lambung	Menampilkan materi penjelasan	User memilih button dan menampilkan materi penjelasan	Berhasil
3	Enzim dalam Pankreas	Menampilkan materi penjelasan	User memilih button dan menampilkan materi penjelasan	Berhasil
4	Gigi	Menampilkan tabel penjelasan	User memilih button dan menampilkan materi penjelasan	Berhasil
5	Enzim pada Usus	Menampilkan tabel penjelasan	User memilih button dan menampilkan materi penjelasan	Berhasil

Tabel 9. Hasil Pengujian Gangguan Sistem Pencernaan

No	Activity	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil Pengujian
1	Gambar Sariawan	Menampilkan materi penjelasan	User memilih gambar dan menampilkan materi penjelasan	Berhasil

2	Gambar Diare	Menampilkan materi penjelasan	User memilih gambar dan menampilkan materi penjelasan	Berhasil
3	Gambar Apendisitis	Menampilkan materi penjelasan	User memilih gambar dan menampilkan materi penjelasan	Berhasil

No	Kegiatan	Keterangan
1	Pemeliharaan Model	Memeriksa secara berkala pembaruan pada android agar tidak terdapat bug dan <i>error</i> ketika proses pemasangan aplikasi ini.
2	Penambahan teori dan gambar	Menambahkan beberapa gambar dan teori penjelasan terbaru pada gangguan, teknologi sistem pencernaan yang tidak tercantum pada buku paket biologi.

Tabel 10. Hasil Pengujian Teknologi Sistem Pencernaan

No	Activity	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil Pengujian
1	Gambar Feeding Tube	Menampilkan materi penjelasan	User memilih gambar dan menampilkan materi penjelasan	Berhasil
2	Gambar Rectal Tube	Menampilkan materi penjelasan	User memilih gambar dan menampilkan materi penjelasan	Berhasil
3	Gambar Endoskop	Menampilkan materi penjelasan	User memilih gambar dan menampilkan materi penjelasan	Berhasil

Tabel 11. Hasil Pengujian Latihan Soal

No	Activity	Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Hasil Pengujian
1	Soal	Menampilkan soal 1-15 dengan random	User menjawab soal	Berhasil
2	Jawaban Pilihan Ganda	Menampilkan jawaban pilihan ganda	User memilih jawaban dan menampilkan skor nilai benar dan salah	Berhasil

Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan baik dari sisi sistem ataupun dari hardware. Hal ini dilakukan agar sistem tetap berjalan dengan baik, serta masalah yang terjadi pada sistem bisa terdeteksi.

1. Pemeliharaan Perangkat Lunak

a. Backup Data

Langkah *backup* data penting dilakukan untuk mengantisipasi apabila terdapat masalah pada *hardware* komputer / laptop yang menyimpan data mengakibatkan data hilang. Jika teratur *backup* data, apabila terjadi masalah, masih ada data yang bisa digunakan untuk pemulihan.

b. Keamanan Sistem

Keamanan sistem tidak boleh ditinggalkan apalagi saat ini sedang banyak aksi penguncian dan pencurian data. Keamanan sistem bisa dengan selalu memperbarui

firewall yang dimiliki sistem komputer dan sebisa mungkin ditingkatkan dengan memperbarui *username* dan *password* yang disediakan oleh sistem.

2. Pemeliharaan Perangkat Keras
Pemeliharaan perangkat keras meliputi :
 - a. Menempatkan perangkat keras di ruangan yang terdapat pendingin bersuhu normal atau sebisa mungkin tidak ditempatkan pada tempat yang terlalu panas/lembab dan berdebu.
 - b. Lakukan pembersihan *hardware* secara berkala, sehingga dapat diketahui apakah *hardware* tersebut masih mampu bertahan dan menyiapkan *hardware* penggantinya.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan hasil pengujian dari Aplikasi Pembelajaran Biologi SMA Modul Sistem Pencernaan Pada Manusia Berbasis Android yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, maka penulis memberikan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Penulis membuat aplikasi pencernaan pada manusia berbasis android dengan gambar, musik, tabel, gangguan sistem pencernaan, teknologi sistem pencernaan beserta penjelasan materinya dan disertai latihan soal yang langsung menampilkan skor nilai.
- b. Sistem Pencernaan pada Manusia dapat diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi android yang dapat berjalan dengan baik pada berbagai perangkat android dengan API level diatas 24.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andi Juansyah Teknik Informatika Universitas Komputer Indonesia. Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA) edisi 1 volume 1 Agustus 2015.
- [2] Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dan Undang-Undang No.14th 2005 tentang Guru dan th 2005 tentang Guru dan Dosen, Penerbit Visimedia.
- [3] Ria Khoerunnisa S.Pd. 2015. Rangkuman Rahasia Biologi SMA, Rangkuman Biologi Lengkap, Penerbit Lembar Langit Indonesia. Kurikulum 2013, Hal. 153.
- [4] Dra. Irnaningtyas, M.Pd. Biologi Untuk SMA/MA Kelas XI Berdasarkan Kurikulum 2013, Penerbit Erlangga, Hal. 264.
- [5] Kursus Dasar-Dasar Developer Android. 2016. Konsep Belajar mengembangkan aplikasi Android Referensi Konsep Dikembangkan oleh Tim Pelatihan Developer Google December.
- [6] Yurindra. 2017. Software Engineering, Penerbit Deepublish. Hal 43.