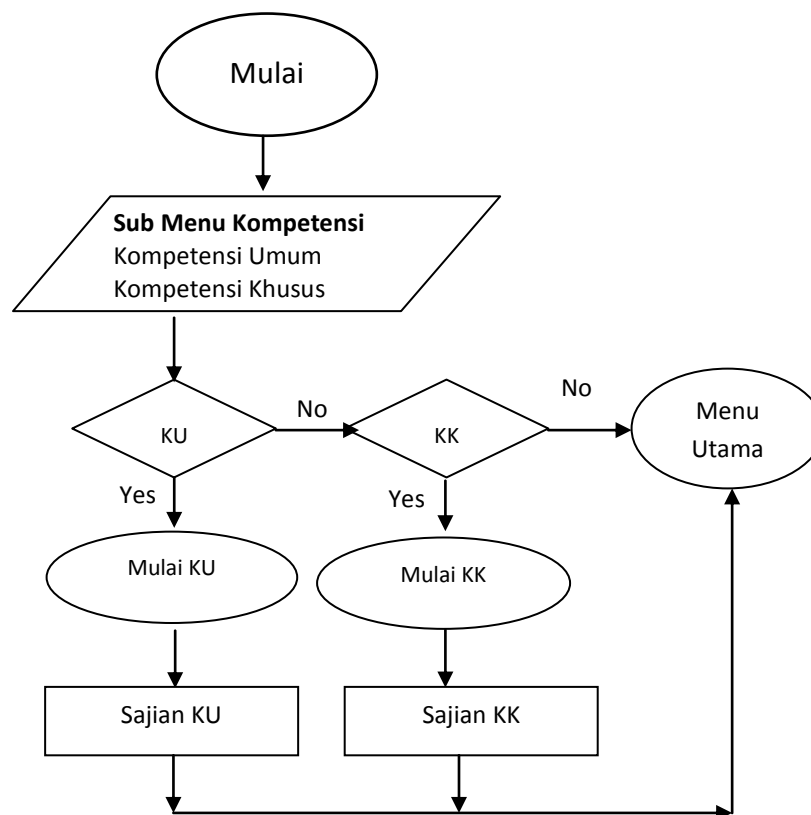


4.1.3 Pengembangan *Flowchart*

Tahap ketiga dikembangkan *Flowchart*, *Flochat* tidak hanya memuat urutan penyajian materi mulai awal sampai akhir, tetapi juga memuat semua kemungkinan yang akan terjadi, misalnya pengambilan keputusan ketika siswa melakukan kesalahan. *Flowchart* berguna sebagai penunjuk arah pemrograman, sehingga dapat mempermudah penyusunan program. Dalam *flowchart* terdapat simbol-simbol untuk memulai program, penyajian menu atau sub menu, pengambilan keputusan dan penyajian materi (Allessi dan Trolip, 1991:295). Berikut ini adalah contoh *flowchart* sub-menu kompetensi, sedangkan *flowchart* lainnya dapat dilihat pada (Lampiran 3).



Gambar 4.1 *Flowchart* Sub Menu Kompetensi

4.1.4 Pengembangan *Frame*

Selanjutnya hasil pengembangan pada tahap keempat adalah *frame* (*storyboard*). *Frame* yang dikembangkan pada penelitian dan pengembangan ini terdiri atas 95 *frame*. Membuat *frame* atau sering diistilahkan *framing* adalah proses membuat bentuk tampilan pada kertas yang akan “dipindah” ke layar komputer dengan menggunakan berbagai tools oleh pemrogram. *Frame* memuat isi pembelajaran yang meliputi materi yang akan dipresentasikan, pertanyaan, umpan balik, petunjuk, teks, suara/audio, gambar, dan animasi. Agar memudahkan pemrogram dalam pendigitalan, dipilih format dalam bentuk lembaran. *Frame* terdiri atas komponen pokok yaitu; judul program, nama *frame*, nomor *frame*, keterangan tampilan, keterangan narasi/audio dan keterangan animasi/video. Peneliti membuat desain/*lay out* pada *frame* yang kadang-kadang dikreasikan lagi selama proses pendigitalan tanpa mengubah prinsip penyampaian pesan. Oleh karena itu tampilan antarmuka (*interface*) pada produk bisa jadi berbeda dengan yang ada pada *frame*.

Pada prinsipnya komponen yang tercantum dalam keterangan tampilan berfungsi untuk menjelaskan fasilitas tombol-tombol yang diperlukan, urutan tampilan dan tata letak tampilan, warna latar yang dikehendaki, warna teks yang sesuai, dan ukuran teks serta terdapat juga kunci jawaban atau respon yang muncul terutama pada *frame-frame* latihan ataupun tes formatif. Pada keterangan narasi/audio dijelaskan suara apa yang akan terdengar dalam tampilan dan dituliskan/ditampilkan *script* narasinya. *Frame* yang dihasilkan pada penelitian ini mulai dari halaman pembuka hingga penutup. Berikut ini contoh *frame* yang telah dikembangkan:

Lampiran 4. Frame Intro

Judul Program : MULTIMEDIA INTERAKTIF

Nama Frame : intro

No. Frame : M-01

 MULTIMEDIA INTERAKTIF EXIT BIOLOGI SMA KELAS XI IPA SISTEM PENCERNAAN MAKANAN EKSKRESI, DAN REPRODUKSI PADA MANUSIA Start  Didesain Oleh : TRIWAHYU HANDOYO Pembimbing : Dr. Hj. HERPRATIWI, M.Pd. Drs. ARWIN ACHMAD, M.Si Tombol Navigasi Musik/instrumen	
Narasi / audio Musik instrumen dan Assalamualaikum wr. Wb. Selamat berjumpa dengan multimedia interaktif pada mata pelajaran Biologi SMA Kelas XI IPA. Dalam multimedia interaktif ini akan dibahas tentang system pencernaan makanan, system ekskresi dan system reproduksi pada manusia. Dengan adanya multimedia interaktif ini, diharapkan dapat dimanfaatkan oleh siswa dalam pembelajaran biologi. Sehingga siswa dapat memperoleh pengalaman belajar dan mengkonstruksi konsep-konsep yang sedang dipelajari, terutama pada materi-materi yang bersifat abstrak atau sulit dilihat secara langsung di lingkungannya sehari-hari. Oleh karena itu, media ini diharapkan juga dapat menjembatani imajinasi siswa dari obyek-obyek yang abstrak menjadi seolah-olah nyata. Pada ahirnya, dengan adanya media ini diharapkan pembelajaran bisa berjalan dengan efektif, efisien dan juga mempermudah guru dalam melaksanakan proses pembelajaran. Multimedia ini dilengkapi dengan soal-soal latihan yang cukup simple dan mudah digunakan. Agar lebih jelasnya, dapat dilihat pada petunjuk penggunaan multimedia interaktif yang disertakan pada media ini dan untuk menuju ke menu berikutnya, silahkan tekan	Keterangan tampilan • Logo tutwuri dan logo Unila • Tombol exit adalah tombol untuk keluar program . ketika tombol exit diklik, muncul pertanyaan “Apakah Anda Yakin Mau Keluar?” Jika user menekan Ya, maka program akan keluar, tetapi kalau Tidak, maka program akan kembali frame terakhir yang dibuka. • Setelah tombol start ditekan akan muncul teks menu pada frame berikutnya.
Keterangan Animasi / video Belum ada video/animasi	

4.1.5 Produksi Multimedia Interaktif

Mengacu dari frame yang telah dikembangkan pada langkah sebelumnya, selanjutnya pada tahap kelima dilakukan produksi multimedia interaktif Biologi (pendigitalan) menggunakan berbagai *tools*. Gambar-gambar yang digunakan dalam multimedia yang diperoleh dari beberapa sumber diedit menggunakan *Correl Draw X5*, tujuan untuk memperoleh gambar yang baik dan transparan, suara/narasi direkam dan diedit menggunakan perangkat lunak *Adop Audition 1,5*. Teks yang melibatkan symbol-symbol dibuat menggunakan *Equation Microsoft Word*. Setelah material yang diperlukan lengkap; teks, gambar, dan suara/narasi disatukan dan diselaraskan dengan animasi yang dibuat dengan menggunakan *Macromedia Flash 8* sehingga menghasilkan produk multimedia yang terintegrasi. Berikut ini adalah contoh tampilan awal produk multimedia interaktif yang berhasil dikembangkan.



Gambar 4.2 Interface Awal Multimedia Interaktif Biologi



Gambar 4.3 Menu Utama Multimedia Interaktif Biologi

4.1.6 Validasi Produk Multimedia Interaktif

Validasi merupakan evaluasi terhadap produk awal yang berhasil dikembangkan untuk melihat aspek kebenaran isi media, tampilan media, dan keterlaksanaan (*user friendly*) yang melibatkan satu orang ahli materi, tiga orang ahli media, dan 3 orang siswa untuk uji perseorangan.

4.1.7 Hasil Evaluasi Ahli Materi

Ahli materi memberikan komentar dan saran secara umum terhadap materi pembelajaran yang ada dalam multimedia interaktif, yaitu menyarankan agar materi lebih diarahkan kepada pembahasan tentang keterkaitan antara struktur dan fungsi organ, demikian juga dalam soal latihan, juga mengacu pada standar kompetensi yang menekankan pada keterkaitan antara struktur dan fungsi organ. Selain itu, ahli materi juga menyarankan agar pada soal-soal latihan, agar disesuaikan antara tujuan dan indikator. Hasil evaluasi dari ahli materi secara

umum adalah bahwa produk multimedia ini layak untuk diuji cobakan lebih lanjut setelah dilakukan revisi pada bagian yang telah disarankan.

4.1.8 Hasil Evaluasi Ahli Media

Evaluasi ahli media pada penelitian dan pengembangan ini melibatkan tiga orang ahli media, secara umum tanggapan dari ahli media adalah program multimedia ini sudah memenuhi kelayakan untuk dilakukan uji coba selanjutnya, setelah dilakukan revisi pada bagian yang telah disarankan yaitu: agar diuji coba ke siswa untuk mengetahui efektivitasnya, sound efek agar dicari yang sesuai, termasuk instrument musik yang diinsert agar disesuaikan dengan suara narasi agar tidak menjadi noise. Juga disarankan, sebaiknya pada tampilan-tampilan tertentu diberi narasi, perbaikan pada lay out serta penambahan tombol-tombol navigasi.

Saran berikutnya agar produk dikemas dalam satu multimedia dan dibuat program auto run, lebih diperbanyak tombol navigasi, dan produk multimedia agar lebih bersifat interaktif, termasuk pada soal-soal latihan yang ditampilkan. Selain itu juga disarankan agar dibuat panduan, dan akan lebih baik lagi jika panduan yang dibuat dalam bentuk tutorial. Berdasarkan saran dari tiga ahli media, maka peneliti melakukan penataan ulang mulai dari tampilan awal, menu utama, tombol navigasi dan juga soal-soal interaktif, serta panduan penggunaan multimedia interaktif, baik menggunakan panduan secara manual maupun dengan tutorial.

4.1.9 Hasil Uji Perseorangan

Uji coba perorangan dimaksudkan untuk mengenalkan produk Multimedia yang dikembangkan kepada pengguna (responden) dengan tujuan untuk melihat keterpakaian produk (*user friendly*) pada pengguna sebenarnya. Dalam uji coba ini responden terdiri atas 3 (tiga) orang siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono Lampung Timur dengan tingkat tinggi, sedang dan rendah mencoba menjalankan program secara sekilas dari awal hingga akhir, lalu menjawab pertanyaan-pertanyaan sesuai angket. Data ujicoba perseorangan ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.1 Hasil Rekapitulasi Uji coba Perorangan (Responden n=3)

NO	ASPEK YANG DINILAI	SS/SB		S/ B	
		Jumlah	%	Jumlah	%
1.	Kemenarikan Program	19	90,50	2	9,50
2.	Interaktivitas	6	100	0	0
3.	Kemudahan penggunaan	9	100	0	0

Ketgerangan :

SS/SB : Sangat Sesuai / Sangat Baik

S/B : Sesuai / Baik

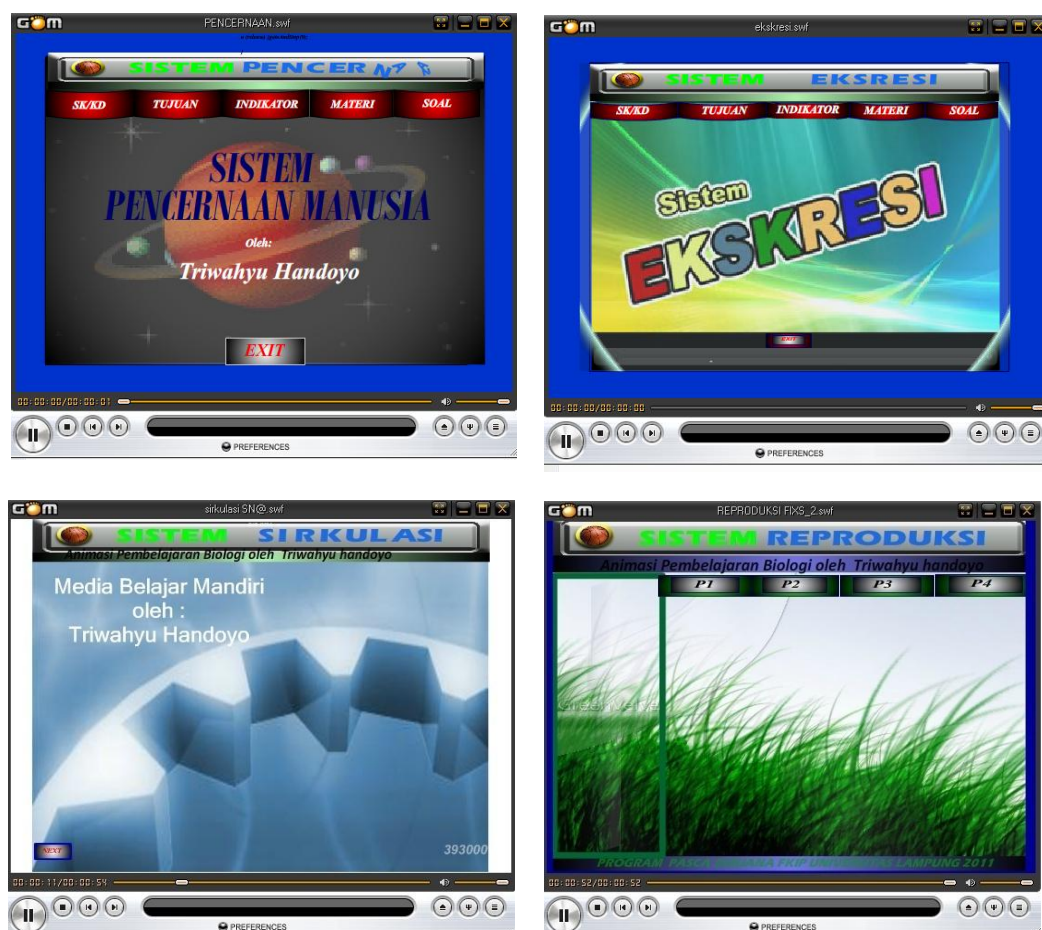
Pada aspek kemenarikan program yang meliputi; kesesuaian warna latar dengan gambar, kesesuaian warna latar dengan warna tulisan, keterbacaan teks, penyajian gambar dalam memperjelas isi pesan, kesesuaian animasi dengan isi pesan, kejelasan suara narrator, dukungan program dalam memotivasi belajar ketiga responden (90,50%) memberikan penilaian sangat sesuai/sangat baik dan 9,50% memberikan penilaian sesuai/baik. Pada aspek interaktivitas yang meliputi;

interaktivitas dalam menjawab pertanyaan latihan dan respon yang diberikan program dan ketersediaan waktu dalam menjawab soal latihan atau tes seluruh responden (100%) memberikan penilaian sangat baik. Pada aspek kemudahan penggunaan yaitu kemudahan bernavigasi dan petunjuk dalam program, dukungan program untuk belajar mandiri dari 3 responden yang ada semua juga memberi penilaian sangat baik (100%).

Kesimpulan dari kategori penilaian ketiga responden terhadap tiga aspek yang terdiri atas 12 pertanyaan adalah bahwa program Multimedia sudah baik. Sementara itu saran yang diberikan adalah penambahan petunjuk penggunaan program, pengaturan warna latar dan teks termasuk label-label yang ada pada multimedia.

4.1.10 Revisi Produk Awal

Berdasarkan hasil evaluasi/penilaian dan saran dari ahli materi, ahli media dan ketiga responden maka peneliti melakukan revisi produk. Secara garis besar, jenis revisi dibagi dua yaitu aspek materi dan aspek media. Revisi yang dilakukan dari segi materi yaitu agar lebih menekankan pada keterkaitan antara struktur dan fungsi organ dari ketiga sistem yang pada multimedia interaktif tersebut. Kemudian disarankan juga agar konten tidak terlalu banyak atau dibatasi. Adapun gambar sebelum dan sesudah revisi adalah sebagai berikut.



Gambar 4.4 Contoh tampilan multimedia sebelum revisi

Berdasarkan saran ahli materi, multimedia yang dikembangkan terdiri atas 4 (empat) sistem, yaitu sistem pencernaan makanan, sistem ekskresi, sistem sirkulasi dan sistem reproduksi pada manusia. Keempat sistem tersebut dibuat dalam folder yang terpisah serta belum dibuat auto run. Selanjutnya sesuai saran dari ahli materi agar lebih sederhanakan, sehingga peneliti hanya mengambil 3 (tiga) saja, tanpa sistem sirkulasi. Selanjutnya peneliti dan programmer dalam pengembangan ini melakukan revisi, dari 3 (tiga) materi utama yang dikembangkan, dikemas menjadi 1 (satu) tampilan di menu utama. Tampilan multimedia setelah direvisi adalah sebagai berikut.



Gambar 4.5 Contoh tampilan awal multimedia setelah direvisi

Dari satu tampilan awal ini, selanjutnya menu-menu dan sub menu yang ada bisa dilacak dengan menggunakan tombol navigasi yang telah disediakan. Antara sistem pencernaan makanan, sistem ekskresi, sistem sirkulasi dan sistem reproduksi, semula masing-masing sebagai menu utama dan terdiri atas 4 sistem, kemudian diganti menjadi sub menu dalam satu tampilan, dan dikurangi menjadi 3 sistem saja.



Gambar 4.6 Contoh tampilan menu utama setelah direvisi

4.1.11 Hasil Ujicoba Lapangan (Uji Terbatas)

Uji lapangan (terbatas) adalah uji kemanfaatan produk Multimedia Interaktif yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas pada segi peningkatan kemampuan dan daya tarik. Uji ini dilakukan setelah produk awal direvisi (langkah kelima) sesuai hasil evaluasi ahli materi, ahli media, dan perseorangan (*user*). Uji terbatas ini dilakukan di Kelas XI IPA-1 SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono berjumlah 31 anak sebagai kelas eksperimen, dan Kelas XI IPA-2 berjumlah 31 anak sebagai kelas kontrol seperti yang diuraikan pada metode penelitian tahap II. Pelaksanaan uji coba dilakukan 4 kali pertemuan dengan rincian; tiga pertemuan pertama siswa belajar menggunakan multimedia interaktif dan satu pertemuan terakhir digunakan untuk tes formatif. Agar mereka dapat mempelajari materi di luar tatap muka diperkenankan mengkopi program multimedia interaktif ini.

4.1.12 Hasil Efektivitas Produk

Uji untuk mengetahui efektivitas produk, peneliti memberikan tes formatif menggunakan instrumen tes yang sama baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Kemudian hasil tes dari kedua kelas tersebut ini dianalisis menggunakan SPSS 15 dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 4.2 Hasil rekap uji normalitas data nilai tes formatif, pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas	Tes Formatif	
	$(\bar{X} \pm Sd)$	Hasil Uji
Eksperimen	78,13 $\pm$ 10,14	Nilai sig (0,20) > (0,05)
Kontrol	72,80 $\pm$ 11,69	Nilai sig (0,10) > (0,05)

Nilai signifikan pada kolom kolmogorov-smirnov lebih besar dari 0,05 berarti sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Karena nilai signifikansi pada *kelas eksperimen* dan kelas kontrol lebih besar dari 0,05 (0,20>0,05) dan (0,10>0,05) maka dapat disimpulkan kedua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Uji homogenitas dilakukan dengan *test of homogeneity of variance* dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Uji Homogenitas pada Uji coba lapangan

Kelas	Tes Formatif	
	$(\bar{X} \pm Sd)$	Hasil Uji
Eksperimen	78,13 $\pm$ 10,14	Nilai sig (0,293) > (0,05)
Kontrol	72,80 $\pm$ 11,69	Nilai sig (0,277) > (0,05)

Nilai signifikansi hasil uji homogenitas lebih besar dari 0,05 berarti sampel berasal dari populasi yang homogen. Pada tabel 4.7 di atas, baik berdasarkan rata-rata maupun median (*based on mean* dan *based on median*), nilai signifikansi $> 0,05$ maka dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang homogen.

Uji perbedaan dua rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan *Independent Sample Test* dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Uji Perbedaan dua rata-rata pada Uji coba lapangan dengan Independent Samples Test

Kelas	Pretes	
	$(\bar{X} \pm Sd)$	Hasil Uji t_1
Eksperimen	78,13 $\pm$ 10,14	$T_h(1,91) > T_t(1,66)$
Kontrol	72,80 $\pm$ 11,69	$T_h(1,91) > T_t(1,66)$

Pada tabel 4.4 di atas, diperoleh rata-rata nilai tes formatif pada kelas eksperimen adalah 78,1290 sedangkan rata-rata nilai tes formatif pada kelas kontrol adalah 72,8065. Berdasarkan hasil ini terdapat perbedaan nilai rata-rata tes formatif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 5,3225.

Hasil analisis *Independent Sample Test* pada tabel 4.4, diperoleh nilai $t_{hitung} = 1,915$ sedangkan nilai t dalam tabel distribusi t yaitu $t_{tabel} = 1,664$. Nilai t_{hitung} yang diperoleh dibandingkan dengan t yang terdapat dalam tabel distribusi t . Kriteria pengujian hipotesis yang diperlukan adalah diterima H_0 jika: $t_{hitung} < t_{tabel}$ pada taraf signifikan 0,05 dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$. Seperti yang diuraikan sebelumnya, diperoleh $t_{hitung} = 1,915$ dan $t_{tabel} = 1,664$ sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$,

oleh sebab itu berdasarkan kriteria uji, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Diterimanya H_1 berarti, rata-rata hasil tes formatif pada siswa yang pembelajarannya menggunakan Multimedia Interaktif lebih besar dibandingkan dengan rata-rata hasil tes formatif pada siswa yang pembelajarannya tidak menggunakan Multimedia Interaktif atau dengan kata lain pembelajaran dengan menggunakan Multimedia Interaktif lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (pembelajaran yang tidak menggunakan Multimedia Interaktif).

4.1.13 Daya Tarik Produk Multimedia Interaktif

Untuk mengetahui daya tarik produk yang dikembangkan, digunakan angket daya tarik diberikan pada sasaran pengguna produk Multimedia Interaktif, yaitu 31 siswa kelas XI. Angket yang dipergunakan merupakan adaptasi dari Sulatra (2011:230) dan telah divalidasi. Berkaitan dengan kecenderungan siswa mengulang-ulang pelajaran, aspek yang dinilai adalah kemenarikan dengan indikator memotivasi siswa untuk belajar yaitu apakah siswa tertarik, senang, dan ingin mengulang-ulang pelajaran hingga tercapai kondisi yang diharapkan. Kualitas pembelajaran berkaitan dengan program yang dibuat, karena pembelajaran ini menggunakan program. Aspek yang ingin diketahui adalah kemudahan penggunaan program dengan indikator kemudahan penggunaan program dalam belajar biologi terintegrasi dengan materi sistem pencernaan makanan, sistem ekskresi dan sistem reproduksi. Data hasil angket tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 4.5 Hasil Penyebaran Angket Daya Tarik Pada Kelas sasaran pengguna Multimedia Interaktif (n = 31).

NO.	INDIKATOR	PERSENTASE JAWABAN RESPONDEN (%)			
		1	2	3	4
1	Membuat siswa tertarik untuk belajar	54,84	32,26	12,90	0
2	Menyenangkan ketika belajar	29,03	61,29	9,68	0
3	Ingin selalu mengulang-ulang belajar dengan menggunakan Media	22,58	70,97	6,45	0
4	Program mudah digunakan	51,61	38,71	9,68	0
5	Program membantu siswa memahami materi	35,48	61,29	3,23	0

Keterangan :

4 : Sangat Sesuai/Sangat Baik

3 : Sesuai/Baik

2 : Cukup Sesuai/Cukup Baik

1 : Kurang Sesuai/Kurang Baik

Dari hasil angket pada penelitian tahap 3 yang melibatkan 31 responden pada tabel di atas, dapat disimpulkan mayoritas responden menyatakan bahwa media yang dikembangkan menarik, menyenangkan untuk belajar, mudah digunakan dan sangat membantu siswa untuk memahami materi-materi yang sedang dipelajari.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengembangan Produk Multimedia Interaktif

Pengembangan produk multimedia interaktif diawali dengan kegiatan analisis instruksional, pengembangan Garis Besar Program Pengembangan Multimedia, pengembangan *flowchart*, pengembangan *frame*, produksi media, dan evaluasi produk awal (*prototype*). Evaluasi produk awal, melalui tahap evaluasi ahli materi, ahli media dan evaluasi perseorangan. Dari evaluasi produk awal, maka diperoleh produk utama setelah direvisi berdasarkan saran dan masukan dari ahli materi, ahli media dan uji perseorangan. Produk utama yang dihasilkan, selanjutnya diujicoba dengan eksperimen tipe *Posttest-Only Control Design*.

4.2.2 Karakteristik Media yang Dikembangkan

Media interaktif hasil penelitian dan pengembangan, memiliki beberapa karakteristik, antara lain: produk multimedia dikemas dalam bentuk *Compact Disc* (CD), berisi program pembelajaran biologi kelas XI IPA materi tentang sistem pencernaan makanan, ekskresi dan reproduksi pada manusia. Multimedia dikemas dalam bentuk teks, gambar, audio, video/animasi, tombol-tombol navigasi (termasuk teks yang berfungsi sebagai tombol). Multimedia ini terbukti efektif digunakan untuk membelajarkan materi-materi biologi tentang sistem pencernaan makanan, ekskresi dan reproduksi pada manusia. Setelah diujicobakan, juga diakui bahwa multimedia yang dikembangkan memiliki unsure kemenarikan yang baik.

4.2.3 Efektivitas Media

Berdasarkan hasil analisis uji perbedaan dua rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan *Independent Sample Test* yaitu *t-test for quality of mean* diketahui fakta sebagai berikut:

- 1) Ada perbedaan nilai rata-rata tes formatif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu sebesar 5,32. Perbedaan nilai rata-rata ini terjadi karena perlakuan yang berbeda antara kelas eksperimen (menggunakan multimedia interaktif) dengan kelas kontrol yang menggunakan media lain.
- 2) Hasil analisis juga menunjukkan bahwa rata-rata nilai tes formatif kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata nilai tes formatif kelas kontrol, hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan pengaruh penggunaan media antara kelas eksperimen (menggunakan multimedia interaktif) dengan kelas kontrol yang menggunakan media lain.

Berdasarkan hasil uji hipotesis, dapat disimpulkan bahwa efektivitas pada peningkatan kemampuan pembelajaran dengan Multimedia Interaktif lebih besar dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan media lain.

Adanya peningkatan kemampuan ini berkaitan dengan media pembelajaran yang digunakan, dengan kata lain media interaktif yang digunakan dalam pembelajaran lebih berpengaruh dalam meningkatkan prestasi belajar siswa, dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan media lain. Hal ini bisa dipahami, karena media interaktif yang dikembangkan dapat memberikan tambahan pengetahuan, memotivasi siswa untuk belajar, menyajikan informasi, merangsang

siswa untuk berdiskusi membahas materi-materi yang ditayangkan, kegiatan siswa menjadi lebih terarah, dan memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan latihan-latihan membahas soal yang ada dalam media, serta member kesempatan kepada siswa untuk melakukan simulasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudirjo dan Siregar (dalam Prawiradilaga dan Siregar 2007 : 9).

Pengetahuan tentang tujuan belajar disajikan pada menu kompetensi, penyajian informasi yang mengkaitkan dengan contoh nyata dan animasi adalah upaya untuk memotivasi siswa untuk belajar hal ini terdapat pada menu materi. Setelah siswa memahami informasi (materi) yang disajikan kemudian siswa mengerjakan latihan yang ada pada menu latihan dan siswa dapat melakukan perulangan apabila gagal dalam latihan tersebut. Gagne dan Briggs, 1979 (dalam Suyudi, dkk., 2007 : 3) memperkuat hasil ini berkaitan dengan adanya umpan balik atau respon yang diberikan Multimedia Interaktif saat siswa menginput atau mengklik jawaban yang ada pada latihan.

Pada saat media digunakan, setiap stimulus yang ada akan langsung direspon oleh program. Pada latihan misalnya, program akan merespon jawaban yang diinput siswa. Jika jawaban siswa benar, maka akan direspon positif dan sebaliknya.

Pesan/informasi yang disajikan dalam multimedia interaktif menggunakan saluran audidori yaitu *texts on screen* dan teks yang dinarasikan dan saluran visual yaitu dengan gambar dan animasi. Penyajian teks, gambar, suara/narasi, dan animasi ditata dengan baik dan terintegrasi sehingga tidak tumpang tindih dan diharapkan sesuai dengan pemrosesan dan pengelolaan informasi yang dimiliki

siswa. Selain narasi yang berkaitan dengan materi, multimedia interaktif yang dikembangkan juga dilengkapi dengan musik latar dengan kode file “sound2”. Musik latar ini bisa dikendalikan dengan tombol volume pada layar, bisa dibesarkan, dikecilkan atau dimatikan. Jika siswa kurang senang dengan musik yang disajikan, maka jenis musik dapat diinsert ke folder program multimedia ini, kemudian file “sound2” diganti dengan nama lain dan file musik yang dikehendaki diberi nama file “sound2”. Penambahan file musik ini diharapkan bermanfaat untuk menambah unsur kemenarikan program multimedia interaktif yang dikembangkan ini.

4.2.4 Kemenarikan Media

Keberhasilan suatu pembelajaran juga dapat dilihat dari aspek daya tarik. Daya tarik diukur dengan mengamati kecenderungan siswa untuk belajar.

Kondisi pembelajaran yang menarik dan media yang mudah digunakan maka akan memotivasi siswa dalam usaha menguasai kompetensi yang telah ditentukan. Dari hasil angket daya tarik dengan merujuk pada indikator kualitas daya tarik peneliti menyimpulkan bahwa Multimedia Interaktif Biologi SMA kelas XI ini memiliki daya tarik yang baik bagi pengguna sehingga dapat membantu mengatasi kesulitan belajar siswa.

Daya tarik yang ada pada Multimedia Interaktif yang diuraikan di atas karena adanya proses-proses yang terjadi dalam sistem pencernaan makanan, sistem ekskresi dan sistem reproduksi, dapat dilihat secara animasi, sehingga siswa dapat membayangkan proses itu menjadi seperti nyata. Selain itu pada multimedia

interaktif ini terdapat respon (*feed back*) yang langsung muncul ketika siswa/pengguna mengklik atau memasukan jawaban pada program Multimedia Interaktif. Multimedia Interaktif yang dikembangkan berbentuk tutorial yang dilengkapi dengan materi, contoh soal, latihan, dan tes formatif serta dilengkapi dengan tombol-tombol navigasi sehingga sangat memungkinkan untuk terjadinya proses belajar mandiri secara berulang-ulang kapan dan dimana saja. Hal ini sesuai dengan prinsip belajar Skinner (dalam Herpratiwi 2009:10) yaitu: 1) hasil belajar harus segera diberitahukan pada siswa dan diberi penguat, 2) proses belajar harus mengikuti irama dari yang belajar, 3) materi belajar digunakan sistem modul, 3) pembelajaran lebih mementingkan aktivitas mandiri.

Adanya daya tarik pembelajaran menggunakan Multimedia Interaktif dapat diamati melalui kecenderungan siswa ingin terus belajar menggunakan Multimedia Interaktif (Degeng, 1989:177). Hal ini terjadi karena dalam Multimedia Interaktif yang dikembangkan materi disajikan dalam bentuk teks, audio, gambar, dan animasi sehingga dapat memfasilitasi gaya belajar siswa baik secara verbal (auditori) maupun visual.

4.2.5 Kesesuaian Produk yang Dihasilkan dengan Tujuan

Tujuan penelitian dan pengembangan ini adalah untuk mengetahui cara mengembangkan multimedia berbasis animasi dengan menggunakan *adobe flash*, mengetahui karakteristik media yang dikembangkan, mengetahui efektivitas media dan untuk mengetahui unsur kemenarikannya. Proses pembuatannya menggunakan langkah-langkah Borg dan Gall yang dipadukan

dengan langkah-langkah menurut Alessi dan Trollip, narasi direkam menggunakan *Adobe Audition* 1,5 dan perakitan video animasi menggunakan *Adobe Flash*.

Sesuai dengan langkah-langkah tersebut dihasilkan produk adalah berupa *Compac Disk* (CD) berisi media pembelajaran dengan karakteristik bersifat interaktif, berisi tentang mata pelajaran biologi kelas XI IPA SMA yang dilengkapi dengan teks, audio, video dan gambar/bagan. Kemudian setelah dilakukan uji coba, media ini terbukti efektif dan memiliki unsur kemenarikan yang baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa produk yang dihasilkan dalam penelitian dan pengembangan ini sesuai dengan tujuan penelitian dan pengembangan.

4.2.6 Keunggulan Produk Hasil Pengembangan

Beberapa keunggulan Produk berupa program Multimedia Interaktif hasil penelitian pengembangan ini adalah: 1) Isi program sesuai dengan kurikulum/Standar Isi untuk SMA kelas XI untuk mata pelajaran Biologi, 2) informasi dalam Multimedia Interaktif meliputi teks, gambar, audio, dan animasi yang terintegrasi sehingga dapat mengakomodasi perbedaan gaya belajar baik secara auditori maupun visual, 3) Variasi latihan dan tombol-tombol pada program ini memfasilitasi siswa untuk bernavigasi dan mengulang-ulang program hingga tercapai tingkat penguasaan yang dikehendaki, 4) Umpan balik berfungsi agar siswa segera mengetahui tingkat penguasaan materi, dan 5) Program ini dapat dipergunakan secara individu maupun klasikal, mandiri ataupun dengan

bimbingan guru, sesuai perbedaan percepatan belajar siswa, memotivasi dan mudah digunakan meskipun dengan keterampilan TIK standar. Hal ini sesuai dengan pendapat Knowles (dalam Chaeruman 2007) menggambarkan belajar mandiri sebagai suatu proses dimana individu mengambil inisiatif dengan atau tanpa bantuan orang lain untuk mendiagnosa kebutuhan belajarnya sendiri, merumuskan/menentukan tujuan belajarnya sendiri, mengidentifikasi sumber-sumber belajar, memilih dan melaksanakan strategi belajarnya, serta mengevaluasi hasil belajarnya sendiri.

Selain beberapa keunggulan tersebut di atas, media interaktif ini juga dapat merangsang siswa untuk mengembangkan kemampuan kognitif maupun psikomotornya, sehingga siswa dapat membangun pengetahuannya dan pada akhirnya dapat menyimpulkan konsep yang dipelajari sesuai dengan pengetahuan yang dibangunnya. Hal ini diperkuat oleh teori belajar Konstruktifisme menurut Tasker (1992 : 25-34), dalam pembelajaran terjadi peran aktif siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan secara bermakna, pentingnya membuat kaitan antara gagasan dalam pengkonstruksian secara bermakna, dan mengaitkan antara gagasan dengan informasi baru yang diterima.

4.3 Keterbatasan Produk Hasil Pengembangan

Selain memiliki keunggulan-keunggulan, tentunya produk ini juga memiliki keterbatasan. Beberapa keterbatasan dari program Multimedia Interaktif Biologi SMA kelas XI ini adalah: 1) Banyak materi-materi dalam pembelajaran Biologi yang bersifat abstrak dan proses-proses yang terjadi dalam tubuh manusia maupun

hewan yang sulit dibayangkan secara nyata oleh siswa, namun yang dikembangkan dalam penelitian ini hanya mengenai sistem pencernaan makanan, ekskresi dan sistem reproduksi pada manusia saja. Hal ini karena keterbatasan peneliti, baik keterbatasan dalam hal waktu, biaya dan tenaga. Latihan dan tes formatif hanya terbatas pada apa yang telah diprogramkan sehingga siswa tidak dapat mengelaborasinya melalui program ini, namun dapat dilakukan pada kegiatan pembelajaran lain selain menggunakan Multimedia Interaktif, 2) Pembelajaran dengan program Multimedia Interaktif ini hanya dapat dilaksanakan di sekolah-sekolah yang memiliki sarana dan prasarana pendukung yang sangat diperlukan untuk menunjang penggunaan media ini, dan 3) Peneliti bukanlah ahli dalam TIK maupun ahli dalam pembuatan media, sehingga dalam hal-hal tertentu terlihat kualitasnya yang kurang baik, terutama dalam hal pengisian suara, tampilan menu, maupun variasi-variasi tertentu dalam media ini.

4.4 Keterbatasan Penelitian Pengembangan

Keterbatasan penelitian dan pengembangan ini adalah:

1. Mengingat keterbatasan waktu, biaya dan tenaga, maka yang dikembangkan dalam penelitian ini hanya mengenai sistem pencernaan makanan, sistem ekskresi dan sistem reproduksi pada manusia.
2. Belum diuji efisiensi produk, sehingga jumlah waktu yang diperlukan guru untuk membelajarkan sistem pencernaan, sistem ekskresi dan sistem reproduksi dengan multimedia yang dikembangkan ini belum dapat diperkirakan.