



**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA MATERI STRUKTUR
DAN FUNGSI SEL UNTUK SMA**

**skripsi
disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi**

**Oleh
Amanatin Azizah
4401406588**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2011

PERNYATAAN KE PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengembangan Multimedia Materi Struktur dan Fungsi Sel untuk SMA" disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, 18 Februari 2011

Amanatin Azizah
4401406588

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengembangan Multimedia Materi Struktur dan Fungsi Sel untuk SMA

disusun oleh

Nama : Amanatin Azizah

NIM : 4401406588

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal 18 Februari 2011.

Panitia:

Ketua

Sekretaris

Dr. Kasmadi Imam S, M.S
195111151979031001

Dra. Aditya Marianti, M.Si
196712171993032001

Ketua Penguji

Andin Irsadi, S.Pd., M.Si
197403102000031001

Anggota Penguji /
Pembimbing Utama

Anggota Penguji /
Pembimbing Pembantu

Siti Alimah, S.Pd., M.Pd
197411172005012002

Dr. drh. R. Susanti, M.P
196903231997032001

ABSTRAK

Azizah, Amanatin. 2011, Pengembangan Multimedia Materi Struktur dan Fungsi Sel untuk SMA, Skripsi, Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Siti Alimah, S.Pd., M.Pd dan Dr. drh. R. Susanti, M.P

Laju perkembangan bidang teknologi, khususnya teknologi informasi dan komunikasi membawa perubahan besar di bidang kehidupan termasuk bidang pendidikan. Pengembangan multimedia bermanfaat untuk mengurangi keterbatasan sumber belajar dan menambah variasi belajar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan multimedia materi struktur dan fungsi sel yang layak digunakan untuk memecahkan masalah belajar siswa terutama terbatasnya sumber belajar siswa.

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan dua tahap uji coba pemakaian yaitu uji coba skala terbatas dan uji coba skala luas. Uji coba skala terbatas dilaksanakan pada 15 siswa dan uji coba skala luas dilaksanakan di kelas XI IPA 3 dan XI IPA 6 SMA Negeri 1 Bawang Kabupaten Banjarnegara. Data yang diambil dalam penelitian adalah kelayakan multimedia yang divalidasi oleh ahli, dan tanggapan guru dan siswa mengenai multimedia serta hasil belajar siswa kelas XI materi struktur dan fungsi sel. Kelayakan multimedia oleh ahli, dan tanggapan siswa, masing-masing diambil dengan menggunakan lembar angket, tanggapan guru dengan wawancara dan hasil belajar diambil dengan menggunakan tes.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa hasil penilaian ahli terhadap multimedia mendapat skor sebesar 2,80 dengan kriteria “layak”. Ketuntasan klasikal siswa pada uji coba skala luas mencapai 100%. Sebesar 91,78% siswa memberi skor ≥ 3 , sebanyak 64,38% siswa memberikan tanggapan dengan kategori sangat baik dan 35,62% dengan kategori baik terhadap penggunaan multimedia. Guru menyatakan bahwa penggunaan multimedia mempermudah pencapaian tujuan pembelajaran serta dapat meningkatkan kemandirian dan keaktifan siswa.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengembangan multimedia struktur dan fungsi sel dapat dilakukan dengan pengemasan informasi dari berbagai sumber mulai dari tahap identifikasi potensi dan masalah sampai produksi akhir. Multimedia yang telah dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran di kelas XI SMA Negeri 1 Bawang Kabupaten Banjarnegara.

Kata kunci: Pengembangan, Multimedia, Struktur dan Fungsi Sel

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang Maha luas ilmu-Nya, atas limpahan kasih, bimbingan dan tuntunan-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan Multimedia Materi Struktur dan Fungsi Sel untuk SMA" dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan untuk menempuh ilmu di Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian.
3. Ketua Jurusan Biologi Universitas Negeri Semarang telah memberikan motivasi kepada penulis untuk tak henti berjuang dalam menyusun karya kecil ini.
4. Siti Alimah, S.Pd., M.Pd, Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran dengan penuh kesabaran selama penyusunan skripsi ini.
5. Dr. drh. R. Susanti, M.P, Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran dengan penuh kesabaran selama penyusunan skripsi ini.
6. Andin Irsadi, S.Pd., M.Si, selaku Penguji Utama yang telah memberikan evaluasi, penilaian dan pengarahan.
7. Seluruh dosen di Biologi, yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga hingga penulis berhasil menyelesaikan studi.
8. Budiyono, S.Pd., MM Kepala SMA Negeri 1 Bawang Kabupaten Banjarnegara yang telah memberikan ijin penelitian.

9. Yuni Hartomo, S.Pd., MM dan Ari Budi Waluyani S.Pd guru mata pelajaran Biologi, terima kasih untuk ijin dan bimbingan selama penelitian.
10. Guru dan Staf karyawan SMA Negeri 1 Bawang Kabupaten Banjarnegara yang telah membantu Penulis selama penelitian.
11. Siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Bawang Kabupaten Banjarnegara atas bantuan dan kerjasamanya.
12. Kedua orang tua tercinta dan terkasih yang selalu menjadi sumber inspirasi untuk berjuang, memberikan dorongan, dukungan serta doa yang tiada hentinya kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
13. Kakak-kakakku, Amir Hidayat dan Hasan Setiaji yang yang terus mendukung, membantu mengingatkan, memberi semangat, mendoakan dan selalu menemani dalam suka dan duka.
14. Adik-adikku, Samsul Fatoni dan Fajar Fitriyanto yang selalu menambah keceriaan dalam kehidupanku.
15. Sahabat-sahabat sejati Apit, Anita, Rita, Rani, Farida, Heni yang selalu mengisi suka dukaku dan teman-teman seperjuangan Dhe_Bios angkatan 2006 yang telah membantu, memberi motivasi, dan selalu ada di saat susah maupun senang.
16. Sahabat-sahabatku di Wisma Angie (Wulan, Esti, Nofi, Ndut, Ponco, Dian, Ipet, Wika, Nur, Wiwin, Ika) yang telah menjadi rumah keduku.
17. Semua pihak yang telah membantu dalam segala hal, memberi semangat, dan senantiasa mendoakan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Kritik dan saran yang bersifat membangun akan penulis pertimbangkan untuk perbaikan dalam penulisan berikutnya. Akhirnya penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi pendidikan biologi dan bagi dunia pendidikan pada umumnya.

Semarang, 18 Februari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Penegasan Istilah.....	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengembangan Multimedia Pembelajaran	6
B. Format Penyajian Multimedia.....	8
C. Manfaat Multimedia.....	8
D. Evaluasi Pengembangan Multimedia Pembelajaran Biologi	9
E. Pemanfaatan Media Pembelajaran	10
F. Materi Struktur dan Fungsi Sel	12
G. Hasil Belajar Biologi.....	12
H. Kerangka Berpikir.....	14
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Prosedur Penelitian	15
B. Data dan Cara Pengumpulan Data	23
C. Metode Analisis Data.....	23
D. Indikator Keberhasilan	26

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian..... 27
B. Pembahasan..... 47

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan..... 63
B. Saran..... 63

DAFTAR PUSTAKA 64

LAMPIRAN 68

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Format Naskah Multimedia	7
Tabel 2. Hasil Analisis Validitas Butir Soal.....	18
Tabel 3. Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran.....	19
Tabel 4. Butir Soal Evaluasi	20
Tabel 5. Revisi Multimedia Pembelajaran.....	31
Tabel 6. Hasil Kelayakan Multimedia oleh Ahli Media.....	38
Tabel 7. Hasil Kelayakan Multimedia oleh Ahli Materi	39
Tabel 8. Rekapitulasi Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Terbatas.....	40
Tabel 9. Rata-rata Skor Butir Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Luas	44
Tabel 10. Rekapitulasi Tanggapan Uji Coba Skala Luas	45
Tabel 11. Rekapitulasi Nilai Hasil Belajar Siswa	45
Tabel 12. Rekapitulasi Nilai Tugas, LDS, dan Evaluasi Siswa.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
Gambar 1.	Kerucut Pengalaman Edgar Dale	11
Gambar 2.	Kerangka Berpikir Pengembangan Multimedia Pembelajaran.....	14
Gambar 3.	Langkah-langkah Metode <i>Research and Development (R&D)</i>	15
Gambar 4.	Tampilan Halaman Pembuka Multimedia	32
Gambar 5.	Tampilan Menu Utama Multimedia.....	33
Gambar 6.	Tampilan Halaman Materi Multimedia.....	34
Gambar 7.	Tampilan Penambahan Menu Diskusi Multimedia.....	35
Gambar 8.	Tampilan Perubahan Redaksi Osmosis.....	36
Gambar 9.	Tampilan Animasi dan Daya Tarik Opening	41
Gambar 10.	Tampilan Perbaikan Keterbacaan Teks.....	42
Gambar 11.	Tampilan Perbaikan <i>link</i> Tombol Multimedia	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus	68
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	70
3. Kisi-kisi Soal Uji Coba	78
4. Kisi-kisi Soal Evaluasi	80
5. Soal Evaluasi	82
6. Kunci Jawaban Soal Evaluasi Akhir dan Lembar Jawab Siswa	88
7. Hasil Penilaian oleh Ahli Media	90
8. Hasil Penilaian oleh Ahli Materi	92
9. Rekapitulasi Ahli Media	99
10. Rekapitulasi Ahli Materi	10
11. Kisi-kisi Angket Uji Coba Skala Terbatas	102
12. Lembar Angket Tanggapan Siswa Skala Terbatas	103
13. Rekapitulasi Angket Uji Coba Skala Terbatas	105
14. Kisi-kisi Angket Tanggapan Siswa Skala Luas	106
15. Lembar Angket Tanggapan Siswa Skala Luas	107
16. Rekapitulasi Tanggapan Siswa Kelas XI IPA 3 dan XI IPA 6	110
17. Kisi-kisi Wawancara Guru	113
18. Hasil Wawancara Guru	114
19. Analisis Hasil Belajar Siswa Uji Coba Terbatas	117
20. Analisis Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA 3	118
21. Analisis Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA 6	119

Lampiran	Halaman
22. Rekapitulasi Nilai Tugas	120
23. Rekapitulasi Nilai LDS	122
24. Rekapitulasi Nilai Evaluasi	124
25. Analisis Validitas, Tingkat Kesukaran dan Reliabilitas	126
26. Perhitungan Validitas, Tingkat Kesukaran dan Reliabilitas	131
27. Perhitungan Validitas, Tingkat Kesukaran dan Reliabilitas	131
28. Lembar Diskusi Siswa	143
29. Kunci Jawaban dan Rubrik Penskoran Lembar Diskusi Siswa	150
30. Surat Usulan Dosen Pembimbing	154
31. Surat Ijin Observasi Awal	155
32. Surat Ijin Penelitian dari Fakultas	156
33. Surat Keterangan Penelitian dari Sekolah	157
34. Dokumentasi Penelitian	158

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Biologi merupakan salah satu kelompok ilmu pengetahuan alam dengan objek dan permasalahan yang berkaitan dengan fenomena alam dan berbagai permasalahan dalam kehidupan. Kebijakan penerapan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) oleh pemerintah dimaknai sebagai pemberian otonomi yang memberikan kewenangan pada masing-masing sekolah untuk mengembangkan metode pembelajaran. Penerapan KTSP menuntut guru untuk lebih kreatif dan profesional dalam melaksanakan pembelajaran. Pembelajaran lebih banyak berpusat pada siswa dan guru lebih berperan sebagai fasilitator. Sebagai fasilitator guru harus mampu menciptakan kegiatan pembelajaran yang mengaktifkan siswa dalam berpikir dan bersikap ilmiah (Mulyasa 2006).

Dewasa ini sistem pendidikan telah mengalami kemajuan sangat pesat. Laju perkembangan bidang teknologi, khususnya teknologi informasi dan komunikasi membawa perubahan yang besar dibidang kehidupan termasuk bidang pendidikan. Berbagai cara telah digunakan dalam proses belajar mengajar sehingga pengajaran akan lebih berkesan dan pembelajaran bagi siswa akan lebih bermakna. Sejak beberapa tahun belakangan ini teknologi informatika dan komunikasi banyak digunakan dalam proses belajar mengajar untuk meningkatkan mutu pendidikan. Pengaruh globalisasi semakin terasa dengan semakin banyaknya saluran informasi dalam berbagai bentuk baik elektronik maupun non elektronik seperti surat kabar, majalah, radio, video, TV, telepon, fax, komputer, internet, film yang dapat digunakan dalam kegiatan pendidikan.

Hakikat belajar biologi adalah adanya interaksi siswa dengan lingkungannya. Materi belajar biologi meliputi tumbuhan, hewan, monera, fungi, dan protista. Objek tersebut dikaji dari tingkat molekul sampai tingkat bioma. Pengkajian terhadap objek belajar yang tidak dapat dilihat oleh mata telanjang ataupun tidak dapat ditemukan di sekitar lingkungan belajar dapat menimbulkan kesulitan memahami konsep. Kesulitan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan media belajar sehingga materi yang abstrak dapat divisualisasikan (Riastuti 2006).

Materi sel merupakan salah satu materi yang terdapat dalam pelajaran biologi. Pada tingkat sekolah, materi sel diberikan di SMA Kelas XI semester gasal. Kajian utama materi sel diantaranya adalah konsep sel, sel tumbuhan dan hewan, serta mekanisme transpor. Salah satu yang menjadi hambatan pada pembelajaran tentang sel adalah membayangkan bagaimana mempelajari sesuatu yang ukurannya sangat kecil dengan berbagai kompleksitas dan kerumitan yang ada di dalamnya, sehingga tidak cukup penjelasan mengenai sel hanya dengan memberikan konsep-konsep secara teoritis. Objek materi sel yang sebenarnya bersifat nyata tetapi menjadi abstrak bagi siswa apabila hanya dibelajarkan dengan metode ceramah. Salah satu kesulitan dalam menyajikan konsep sel adalah bahwa konsep yang digambarkan berukuran mikroskopis. Keabstrakan ini menyebabkan siswa tidak dapat memahami materi struktur dan fungsi sel secara utuh. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dibutuhkan suatu perubahan dalam hal media yang digunakan maupun cara penyusunan materi. Materi disusun dengan penyajian yang sedemikian rupa sehingga siswa dapat menentukan sendiri apa saja yang perlu dipahaminya. Multimedia merupakan gabungan antara teks, gambar, grafis, animasi, audio dan video serta cara penyampaian interaktif yang dapat membuat suatu pengalaman bagi siswa (Winarno 2009).

Manfaat dari penggunaan multimedia pembelajaran yaitu mampu membantu siswa untuk mencari, mengeksplorasi, menganalisis, dan berinteraksi dengan informasi secara kreatif (Wahyono 2008). Tujuan penggunaan multimedia dalam pendidikan adalah melibatkan siswa dalam pengalaman multi sensori untuk meningkatkan kegiatan pembelajaran. Multimedia merupakan kegiatan interaktif yang sangat tinggi, mengajak siswa untuk mengikuti proses pembelajaran dengan memilih dan mengendalikan layar diantara jendela informasi dalam penyajian media. Kegiatan tersebut akan mendorong siswa untuk belajar mandiri (Anitah 2008).

Hamalik dalam Arsyad (2004) mengemukakan bahwa penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat belajar, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan pembelajaran dan bahkan berpengaruh terhadap psikologis siswa. Media

pembelajaran juga dapat memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi. Hal ini memungkinkan tercapainya tujuan pembelajaran, yang pada akhirnya dapat meningkatkan proses dan hasil belajar.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru biologi kelas XI di SMA Negeri Bawang Kabupaten Banjarnegara diperoleh informasi bahwa penggunaan sumber belajar masih terbatas pada media cetak seperti buku paket dan LKS. Pemanfaatan sumber belajar lain seperti CD interaktif, audiotape, videotape, CD-ROM, atau media pembelajaran elektronik lainnya jarang digunakan. Hal ini disebabkan sumber belajar yang ada jumlahnya sangat terbatas, padahal sarana dan prasarana seperti laboratorium komputer dan LCD sudah tersedia. Pemanfaatan sarana dan prasarana belum optimal karena hanya digunakan untuk mata pelajaran TIK (Teknik Informasi dan Komunikasi). Selain itu, hasil belajar dan aktivitas belajar siswa juga belum optimal, dari KKM yang ditetapkan sekolah sebesar 68 ketuntasan klasikal yang dicapai untuk materi sel sebesar 65%. Metode ceramah masih menjadi unggulan dalam menyampaikan materi biologi tanpa adanya dukungan media yang memadai. Oleh karena itu, solusi yang dirasa tepat untuk mengatasi terbatasnya media sebagai sumber belajar siswa pada mata pelajaran biologi, khususnya materi struktur dan fungsi sel adalah dengan mengembangkan media pembelajaran. Terkait dengan hal tersebut, agar pengembangan media pembelajaran dapat digunakan secara efektif sebagai sumber belajar, media yang dirancang (*by designed*) perlu melalui beberapa tahapan, yaitu identifikasi potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk dan produksi massal.

Penelitian pendahuluan yang dilakukan oleh Hasebrook dan Gremm (1999) menyebutkan bahwa siswa lebih senang menggunakan multimedia elektronik dibandingkan media cetak. Mohler (2001) dalam penelitiannya yang berjudul "*Using Interactive Multimedia Technologies to Improve Student Understanding of Spatially-dependent Engineering Concepts*", menyimpulkan bahwa penggunaan teknologi multimedia interaktif, efektif dalam mempercepat pemahaman para siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Wurdianti (2006) menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis komputer yang dikembangkan

pada mata pelajaran fisika mampu meningkatkan motivasi belajar, dan hasil belajar siswa sebesar 18 %.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan multimedia materi struktur dan fungsi sel?
2. Apakah multimedia yang dikembangkan layak untuk diterapkan sebagai media pembelajaran materi struktur dan fungsi sel di SMA?

C. Penegasan Istilah

Pengembangan adalah proses, cara, pembuatan, dan mengembangkan (Depdiknas 2003). Pengembangan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah suatu proses mengembangkan media sebagai salah satu sumber belajar pada mata pelajaran biologi materi struktur dan fungsi sel untuk SMA.

Multimedia berasal dari dua kata utama yaitu multi dan media. Multi berarti banyak, dan media dalam arti umum berarti alat untuk menyampaikan informasi. Multimedia merupakan gabungan beberapa media seperti teks, grafis atau animasi grafik, movie, video dan audio (Winarno 2009).

Materi struktur dan fungsi sel adalah materi yang mengkaji tentang ciri-ciri, struktur, fungsi organel sel hewan dan tumbuhan, serta transpor pada membran. Materi ini diajarkan pada siswa kelas XI semester gasal sesuai dengan KTSP.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan multimedia materi struktur dan fungsi sel yang layak digunakan untuk memecahkan masalah belajar siswa terutama terbatasnya sumber belajar siswa.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Siswa
 - a. Membiasakan siswa untuk belajar mandiri
 - b. Meningkatkan motivasi dan aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran
2. Bagi Guru
 - a. Memberikan alternatif media pembelajaran bagi guru biologi

- b. Memberikan masukan bagi guru untuk menciptakan suasana yang menyenangkan dan menarik
 - c. Memberikan motivasi pada guru biologi untuk mengembangkan media hasil rancangannya sendiri
 - d. Meningkatkan kreativitas dan kualitas mengajar guru
3. Bagi Sekolah
- a. Memperkaya khasanah media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai sumber belajar biologi di SMA
 - b. Meningkatkan kualitas pembelajaran mata pelajaran biologi

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengembangan Multimedia Pembelajaran

Pengembangan adalah proses pembuatan, pengujian kelayakan sampai dengan revisi. Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk (Sugiyono 2008). Multimedia merupakan gabungan beberapa media dalam menyampaikan informasi berupa teks, grafik, atau animasi grafik, movie, video, dan audio. Melalui gabungan media-media ini pengalaman belajar menjadi sesuatu yang interaktif yang mencerminkan suatu pengalaman dalam kehidupan sehari-hari. Multimedia membiarkan siswa mengarahkan, berinteraksi, dan berkomunikasi dengan komputer. Ketika siswa mengontrol semua media yang ada di dalamnya, pada saat itulah dikatakan multimedia yang interaktif. Siswa tidak hanya melihat dan mendengar tetapi juga mengerjakan perintah-perintah yang ada di dalamnya secara simultan (Winarno 2009).

Multimedia sebagai media berbasis komputer menyediakan komunikasi. Komunikasi inilah yang akan memunculkan interaksi dalam kegiatan pembelajaran. Interaksi adalah sebuah fitur yang menonjol dalam multimedia yang memungkinkan pembelajaran yang aktif (*active learning*). Pembelajaran yang aktif tidak saja memungkinkan siswa melihat atau mendengar (*see and hear*) tetapi juga melakukan sesuatu (*do*). Penggunaan *link* (jaringan) merupakan bagian penting dalam multimedia, dengan *link* memungkinkan siswa belajar sesuai apa yang diinginkannya dan membuat siswa dapat berinteraksi dengan informasi yang ada dengan cara yang benar-benar baru. Penggunaan ciri-ciri interaktif diantaranya adalah: 1) pengguna dapat mengakses informasi seperti video, teks, animasi, dengan hanya meng-klik; 2) memberikan umpan balik terhadap masukan (jawaban) dari siswa; 3) informasi dapat diakses oleh pengguna mengikuti kehendak mereka dan tidak perlu diatur; 4) memancing siswa untuk menjawab pertanyaan yang memerlukan pemikiran (Pramono 2006).

Multimedia pembelajaran yang digunakan sebagai sumber belajar yang dirancang (*by designed*) perlu melewati beberapa tahapan, yaitu identifikasi

potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba skala terbatas, revisi produk, uji coba skala luas, revisi produk dan produksi massal. Salah satu tahapan penting adalah penyusunan naskah. Berikut ini langkah-langkah yang digunakan untuk menyusun naskah multimedia (Sadiman *et al.* 2002):

- a. Membuat sinopsis: merupakan proses penyusunan secara ringkas dan padat tentang tema atau pokok tema yang digarap.
- b. *Treatment*: merupakan uraian ringkas secara deskriptif tentang bagian mana dari suatu rangkaian peristiwa akan digarap sebagai ilustrator. *Treatment* menggambarkan alur penyajian program yang akan dibuat.
- c. Naskah program

Format naskah dalam bentuk skontro atau halaman berkolom dua, sebelah kiri untuk menampilkan bentuk visualisasinya dan sebelah kanan untuk segala sesuatu yang berhubungan dengan suara. Tujuannya sebagai peta atau bahan pedoman bagi sutradara dalam mengendalikan penggarapan substansi materi kedalam suatu program. Format penulisan naskah multimedia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Format naskah multimedia.

Menu :	No halaman :
Sub menu :	No frame :
Tampilan	Audio dan teks audio

Pembuatan multimedia materi struktur dan fungsi sel menggunakan *software macromedia flash*. Menurut Yudhiantoro (2003) *macromedia flash* adalah program untuk menggambar grafis dan animasi tertentu. *Macromedia flash* dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang inovatif dan menyenangkan sehingga diharapkan dapat mempermudah penyampaian materi. *Macromedia flash* adalah *software* yang dipakai luas oleh para *programmer* karena kemampuannya yang mengagumkan dalam menampilkan multimedia. *Software* ini berbasis animasi grafik vektor yang dapat digunakan untuk menghasilkan animasi, simulasi, presentasi, game, dan bahkan film. *Macromedia flash professional 8* adalah salah satu versi terbaru dari *macromedia flash*. Dalam penelitian ini, multimedia dibuat dengan *software macromedia flash 8*.

Keunggulan dari program *macromedia flash* dibanding dengan program lain yang sejenis, antara lain: 1) membuat tombol interaktif dengan sebuah movie atau objek yang lain; 2) membuat perubahan transparansi warna dalam movie; 3) membuat perubahan animasi dari suatu bentuk ke bentuk lain; 4) membuat gerakan animasi dengan mengikuti alur yang telah ditetapkan; 5) dapat dikonversikan dan dipublikasikan ke dalam beberapa tipe, diantaranya adalah .swf, .html, .gif, .png, .exe, .mov (Litbang 2004).

B. Format Penyajian Multimedia

Format penyajian multimedia pembelajaran dapat dikategorikan ke dalam lima kelompok, yaitu tutorial, *drill and practice*, simulasi, percobaan, dan permainan. Multimedia yang disusun merupakan pengaplikasian dari metode tutorial. Program pembelajaran tutorial dengan bantuan komputer meniru sistem tutor yang dilakukan oleh guru atau instruktur. Informasi berupa konsep disajikan di layar komputer dengan teks, gambar, atau grafik. Pada saat siswa telah membaca dan menyerap konsep itu, suatu pernyataan atau soal diajukan. Materi akan disajikan dilengkapi dengan soal latihan yang harus dikerjakan oleh siswa sesuai dengan jawabannya. Respon siswa kemudian dianalisa komputer dan siswa diberi umpan balik sesuai dengan jawabannya. Dalam pembelajaran ini guru hanya berperan sebagai fasilitator (Arsyad 2004).

C. Manfaat Multimedia

Pengembangan dan penggunaan multimedia pembelajaran secara tepat dan baik, akan memberi manfaat yang sangat besar bagi para guru dan siswa. Secara umum manfaat yang dapat diperoleh adalah proses pembelajaran lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas belajar siswa dapat ditingkatkan dan proses belajar mengajar dapat dilakukan dimana dan kapan saja, serta sikap belajar siswa dapat ditingkatkan. Manfaat tersebut dapat diperoleh mengingat multimedia pembelajaran memiliki keunggulan-keunggulan sebagai berikut: 1) memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga tidak terlalu bersifat verbalitas (dalam bentuk kata-kata atau tulisan belaka); 2) media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga

dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungan, dan siswa belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya; 3) media pembelajaran dapat menjadikan proses pembelajaran lebih interaktif, dengan diterapkannya teori belajar dan prinsip-prinsip psikologis (partisipasi siswa, umpan balik, dan penguatan); 4) penggunaan media pembelajaran secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif siswa; 5) mengatasi keterbatasan indra, ruang dan waktu, dan daya indra (Sadiman *et al.* 2002).

Menurut Mohler (2001), secara umum multimedia relatif sukses karena menarik lebih dari satu indra manusia. Multimedia memanfaatkan dua hal penting dalam penerimaan informasi yaitu penglihatan dan suara, karena kedua hal tersebut dapat memicu perhatian, minat dan motivasi dalam proses pembelajaran. Multimedia berbasis komputer ini sangat menjanjikan untuk penggunaannya dalam bidang pendidikan. Demikian pula Arsyad (2004) menyatakan bahwa meskipun saat ini penggunaan media ini masih dianggap mahal, dalam beberapa tahun mendatang biaya itu akan semakin rendah dan dapat terjangkau sehingga dapat digunakan secara meluas diberbagai jenjang sekolah.

D. Evaluasi Pengembangan Multimedia Pembelajaran Biologi

Dalam membuat suatu media pembelajaran agar memenuhi standar kelayakan atau tidak, maka perlu diingat bahwa media yang akan dibuat nantinya akan mendapat penilaian secara menyeluruh dari berbagai aspek. Evaluasi multimedia dilakukan oleh pengembang multimedia tersebut melalui tahapan evaluasi. Alessi dan Trollip (2001) menyatakan bahwa selama proses pengembangan multimedia pembelajaran harus selalu dilakukan kegiatan evaluasi yang disebut dengan *ongoing evaluation*. Evaluasi dilakukan secara berkelanjutan agar kesalahan sekecil apapun dapat segera diperbaiki tanpa menunggu produk akhir telah diproduksi.

Menurut Ariasdi (2008) pengembangan multimedia memperhatikan beberapa aspek utama sebagai dasar evaluasi multimedia. Komunikasi visual merupakan salah satu aspek penting dalam pembuatan media, termasuk multimedia pembelajaran. Aspek komunikasi visual meliputi kreatif dalam ide

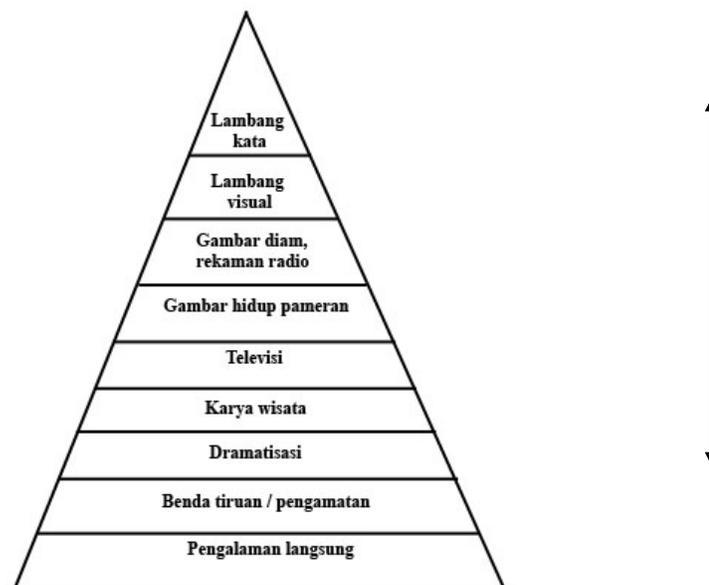
berikut penguasaan gagasan, audio (narasi, *sound effect*, *background*, musik), visual (*layout design*, *typography*, warna), media bergerak (animasi, *movie*), *layout interactive* (ikon navigasi). Aspek lain yang tidak kalah penting adalah rekayasa perangkat lunak. Aspek ini meliputi *maintainable* (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah), *usabilitas* (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya), *kompabilitas* (media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan diberbagai *hardware* dan *software* yang ada), dokumen program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap), *reusable* (sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran yang lain).

Hal senada disampaikan oleh Warsita (2008) menyatakan bahwa indikator yang perlu diperhatikan dalam melakukan evaluasi multimedia, yaitu: (1) materi (*content*); (2) desain pembelajaran; dan (3) aspek media. Aspek materi meliputi ketepatan materi, kedalaman dan keluasan materi, keterkaitan materi dengan kurikulum, kemutakhiran. Aspek desain pembelajaran meliputi kejelasan tujuan, urutan penyajian, relevansi tujuan pembelajaran dengan standar kompetensi/kompetensi dasar/kurikulum, efektivitas dan efisiensi pencapaian kompetensi, kesesuaian evaluasi dengan indikator dan kompetensi. Aspek media meliputi daya tarik opening, keterbacaan, ketajaman gambar, kesesuaian visual, evaluasi mendukung penguasaan materi, musik, kejelasan narasi, ketajaman gambar dan kejernihan suara. Arsyad (2004) menambahkan bahwa pemberian motivasi dan interaktivitas juga perlu mendapat perhatian dalam evaluasi program pembelajaran berbantuan komputer.

E. Pemanfaatan Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran) dari pengajar ke siswa, proses tersebut dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa dalam aktivitas belajar untuk mencapai tujuan belajar yang ingin dicapai (Sadiman *et al.* 2002). Sudjana dan Rivai (2002) menyatakan bahwa kedudukan media pembelajaran ada dalam komponen metode mengajar sebagai salah satu upaya untuk mempertinggi proses interaksi siswa dengan lingkungan belajarnya.

Kehadiran media dalam proses belajar mengajar cukup penting, karena dalam kegiatan tersebut ketidakjelasan bahan dapat disampaikan dengan menghadirkan media sebagai perantara. Kerumitan bahan yang akan disampaikan kepada siswa dapat disederhanakan dengan bantuan media (Djamarah *et al.* 2006). Usaha memanfaatkan media sebagai sumber belajar, Edgar Dale mengklasifikasikan menurut tingkatannya dari yang paling konkrit ke yang paling abstrak, dan melukiskannya dalam sebuah kerucut yang kemudian dinamakan kerucut pengalaman Edgar Dale (*Edgar Dale cone of experience*).



Gambar 1. Kerucut pengalaman Edgar Dale (*Edgar Dale Cone of Experience*)

Pemilihan media yang tepat dalam pembelajaran dapat menumbuhkan semangat, gairah dan mencegah kebosanan siswa untuk belajar karena pembelajaran dengan media menambah variasi penyajian materi pelajaran. Dengan media, materi akan mudah dipahami dan lebih membekas dan tidak mudah dilupakan oleh siswa karena memberikan pengalaman yang lebih nyata terutama untuk materi yang tidak dapat dilihat secara langsung. Keingintahuan siswa akan lebih meningkat. Hasil belajar siswa juga akan meningkat dibandingkan hasil belajar sebelumnya. Keuntungan pembelajaran menggunakan media adalah pembelajaran akan menjadi lebih menarik dan interaktif, kualitas

pembelajaran akan lebih meningkat dan sikap positif siswa terhadap apa yang diajarkan menjadi meningkat (Sadiman *et al.* 2002).

F. Materi Struktur dan Fungsi Sel

Dalam KTSP materi struktur dan fungsi sel merupakan salah satu materi dasar yang diajarkan di kelas XI SMA pada semester gasal. Materi ini berisi pengetahuan dasar tentang sel sebagai unit terkecil bagi kehidupan. Kajian utama materi sel diantaranya adalah konsep sel, struktur dan fungsi organel sel tumbuhan dan hewan, serta mekanisme transpor pada membran. Diharapkan pada materi ini siswa dapat memenuhi kompetensi dasar yang terdapat dalam KTSP yaitu mengidentifikasi organel sel tumbuhan dan hewan.

G. Hasil Belajar Biologi

Hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku yang diperoleh siswa setelah mengalami aktivitas belajar. Hasil belajar yang diharapkan dalam penelitian ini yaitu:

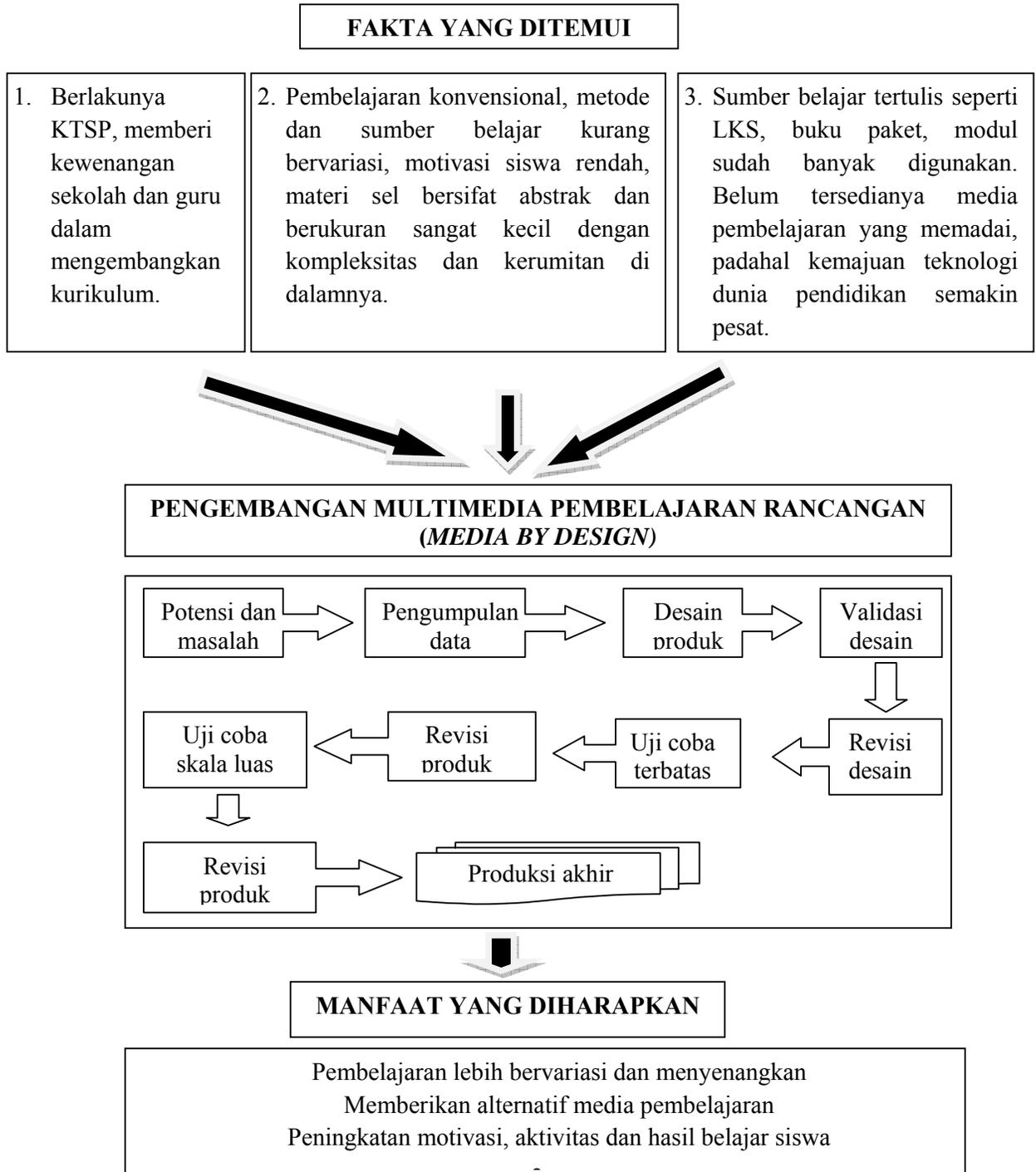
1. Siswa mampu menjelaskan struktur dan bagian sel beserta fungsinya
2. Siswa mampu membandingkan struktur sel hewan dan tumbuhan
3. Siswa mampu menjelaskan organel-organel yang dimiliki masing-masing sel tumbuhan dan hewan
4. Siswa mampu menjelaskan fungsi masing-masing organel-organel yang dimiliki sel tumbuhan dan hewan

Aktivitas dan hasil belajar tidak terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhi belajar. Faktor yang memberikan kontribusi belajar adalah faktor internal dan eksternal siswa. faktor internal mencakup faktor jasmaniah meliputi kesehatan tubuh dan catat tubuh dan faktor psikologis meliputi intelegensi, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan dan kelelahan. Faktor eksternal antara lain: (1) faktor keluarga meliputi cara mendidik, relasi anggota, suasana rumah, keadaan ekonomi; (2) faktor sekolah meliputi metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, alat pengajaran, waktu sekolah, standar pelajaran, keadaan gedung, metode belajar, tugas rumah;

dan (3) faktor masyarakat meliputi kegiatan siswa dalam masyarakat, mass media, teman bergaul, dan bentuk kehidupan masyarakat (Slameto 2003).

Warsita (2008) menyatakan bahwa hasil belajar berkaitan erat dengan kualitas belajar. Kualitas dapat dimaknai dengan istilah mutu atau juga keefektifan. Secara definitif efektivitas dapat dinyatakan sebagai tingkat keberhasilan dalam mencapai tujuan atau sasarannya. Menurut UNESCO, ada empat pilar pendidikan yang harus diperhatikan dengan sungguh-sungguh oleh pengelola pendidikan baik untuk sekarang maupun masa depan, yaitu: (1) *learning to know* (belajar untuk mengetahui); (2) *learning to do* (belajar untuk melakukan sesuatu); (3) *learning to be* (belajar untuk menjadi seseorang); (4) *learning to live together* (belajar untuk menjalani kehidupan bersama).

H. KERANGKA BERPIKIR

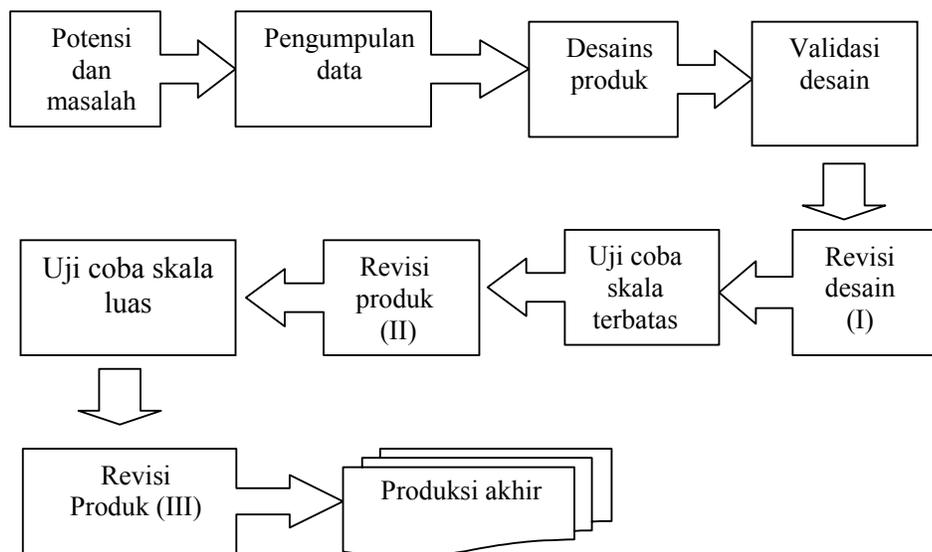


Gambar 2. Kerangka berpikir pengembangan multimedia pembelajaran

BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang sebagai penelitian *Research and Development* (R&D). Metode penelitian pengembangan (R&D) digunakan apabila peneliti bermaksud menghasilkan produk tertentu dan sekaligus menguji keefektifan produk tersebut. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan merupakan modifikasi (Sugiyono 2008) dapat ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Langkah-langkah penggunaan metode *Research and Development* (Sugiyono 2008)

A. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Penelitian

Perencanaan penelitian meliputi:

- a. Observasi awal terhadap pembelajaran biologi di SMA Negeri di Kabupaten Banjarnegara melalui wawancara.
- b. Perencanaan (*planning*).

Merencanakan penyusunan sumber belajar berbentuk multimedia.

c. Mengembangkan media pembelajaran

Mengembangkan multimedia yang berisi materi tentang struktur dan fungsi sel. Pengembangan multimedia ini disesuaikan dengan kriteria penyusunan menurut BSNP yang memuat beberapa komponen antara lain: komponen kelayakan isi, komponen kelayakan bahasa dan komponen kelayakan penyajian. Selain itu juga memperhatikan tiga aspek, yaitu aspek visual, rekayasa perangkat lunak dan desain pembelajaran.

Pengembangan multimedia mengikuti langkah-langkah sebagai berikut.

1) Pembuatan naskah produksi multimedia

Pembuatan naskah multimedia materi struktur dan fungsi sel dengan program *flash* dengan tahapan;

a) Telaah bahan ajar, metode ini dipakai untuk bahan-bahan ajar yang nantinya akan dipilih untuk dijadikan bahan naskah multimedia materi struktur dan fungsi sel dengan program *flash*.

b) Pembuatan peta materi

Menyusun peta/*mapping* dari bahan ajar yang dipilih untuk membuat suatu urutan cerita yang sistematis dan logis berdasarkan tujuan dari penyampaian multimedia. Peta materi berisi materi, simulasi dan tes latihan dari multimedia.

c) *Flowchart*

Diagram alir urutan penyampaian materi, dari tampilan awal, menu utama tampilan, sajian materi dan penutup yang dijadikan acuan dalam pembuatan multimedia

d) *Frame* penulisan

Penulisan naskah dalam *frame-frame* sesuai urutan materi yang diperlukan. *Frame* penulisan berisi *preview* naskah (penjabaran isi materi naskah yang meliputi keterangan tampilan dan animasi). *Frame* penulisan terdapat dalam naskah multimedia.

2) Pembuatan multimedia materi struktur dan fungsi sel dengan program *macromedia flash*. Ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam proses ini, yaitu:

- a) *Capture* gambar dan animasi, yaitu proses pengambilan gambar dan file-file animasi dari berbagai sumber yang mendukung isi naskah multimedia yang telah disusun.
- b) Penyusunan *frame-frame* dari lembar naskah multimedia dan penataan runtut sesuai dengan skenario naskah, kemudian diproses menggunakan program *macromedia flash*.
- c) Mengintegrasikan animasi, *sound effect*, gambar dan teks kemudian melakukan penyimpanan.
- d. Merancang lembar validasi ahli
- e. Menyusun angket tanggapan siswa dan guru terhadap penggunaan multimedia
- f. Merancang perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Silabus, RPP, LDS untuk membantu siswa dalam pembelajaran.
- g. Menyusun alat evaluasi berupa instrumen tes untuk mengukur sejauh mana pemahaman siswa tentang materi yang telah dipelajari menggunakan multimedia. Instrumen berbentuk soal pilihan ganda sebanyak 50 butir.
- h. Mengadakan uji coba instrumen tes
Untuk mengetahui kualitas perangkat tes yang dibuat, soal-soal yang telah dibuat peneliti diujicobakan terlebih dahulu kepada siswa di luar sampel.
- i. Analisis uji coba instrumen
Hasil uji coba selanjutnya dianalisis untuk menentukan validitas, reliabilitas, dan tingkat kesukaran soal. Hasil uji coba dianalisis dan siap digunakan untuk mengukur pemahaman siswa dengan syarat-syarat yang telah ditentukan (Arikunto 2006), sebagai berikut.

1) Analisis Validitas Butir Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan suatu kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto 2006). Untuk menghitung validitas tiap butir soal digunakan rumus korelasi product moment.

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{xy} = skor item dengan skor total

N = jumlah peserta

ΣX = jumlah skor item

ΣY = jumlah skor total

ΣXY = jumlah perkalian skor item dengan skor total

ΣX^2 = jumlah kuadrat skor item

ΣY^2 = jumlah kuadrat skor total

Apabila harga r_{xy} lebih besar dari harga r_{tabel} maka butir soal tersebut valid. Dari analisis data uji coba hasil perhitungan validitas seluruh butir soal didapatkan jumlah soal yang valid sebanyak 38 soal dan soal yang tidak valid sebanyak 12 soal.

Tabel 2 Hasil analisis validitas butir soal

No	Kriteria	No soal	Jumlah
1	Valid	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 40, 42, 43, 45, 46, 48, 49, 50	38
2	Tidak Valid	4, 5, 10, 12, 18, 24, 29, 35, 38, 41, 44, 47	12
	Total		50

*) Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 25 halaman 126

2) Reliabilitas

Suatu tes mempunyai reliabilitas tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap walaupun diujikan berulang-ulang, artinya apabila soal tersebut digunakan oleh subjek yang sama pada waktu yang lain, maka hasilnya akan sama atau relatif sama. Dalam penelitian ini reliabilitas tes diukur dengan menggunakan rumus KR-21, yaitu sebagai berikut (Arikunto 2006):

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) - \left(1 - \frac{M(k-M)}{k V_t} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir soal atau butir pertanyaan

M = skor rata-rata

V_t = varians total

Klasifikasi reliabilitas menurut Arikunto (2006) sebagai berikut.

$$r_{11} = \begin{array}{l} 0,80 - 1,00 = \text{sangat tinggi} \\ 0,60 - 0,79 = \text{tinggi} \\ 0,40 - 0,59 = \text{cukup} \end{array}$$

Berdasarkan hasil perhitungan untuk seluruh item soal, diperoleh harga r_{11} sebesar 0,937, kemudian dikonsultasikan dengan r tabel *product moment* taraf kepercayaan 95% diperoleh r tabel = 0,334, karena $r_{11} > r$ tabel maka instrumen tersebut bersifat reliabel.

3) Tingkat kesukaran soal

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan soal yang tidak terlalu sulit. Untuk mengetahui soal itu mudah atau sukar dapat diketahui dengan menghitung indeks kesukaran pada tiap butir soal dengan menggunakan rumus (Arikunto 2006) yaitu:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

- P = indeks kesukaran
 B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar
 JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi indeks kesukaran menurut Arikunto (2006), sebagai berikut.

- P : 0,00 – 0,30 adalah soal sukar
 P : 0,31 – 0,70 adalah soal sedang
 P : 0,71 – 1,00 adalah soal mudah

Berdasarkan uji coba diperoleh hasil seperti disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal

No	Kriteria	No soal	Jumlah
1	Sukar	2, 8, 14, 35, 38, 45	6
2	Sedang	1, 3, 4, 9, 13, 15, 16, 18, 20, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 33, 36, 37, 39, 41, 42, 46, 47, 48, 49	26
3	Mudah	5, 6, 7, 10, 11, 12, 17, 19, 21, 23, 26, 31, 32, 34, 40, 43, 44, 50	18
	Total		50

*) Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 25 halaman 126

Berdasarkan hasil analisis soal uji coba, sebanyak 30 butir soal digunakan untuk evaluasi akhir seperti disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Butir soal evaluasi akhir

No	Kriteria	No soal	Jumlah
1	Sukar	2, 8, 14	3
2	Sedang	1, 3, 9, 13, 15, 20, 22, 24, 27, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 46, 48, 49	18
3	Mudah	6, 7, 11, 17, 19, 23, 26, 31, 40	9
Total			30

*) Data selengkapnya terdapat pada Lampiran 25 halaman 126

2. Pelaksanaan Penelitian

Menurut (Sugiyono 2008) langkah-langkah penelitian yang ditempuh sesuai dengan alur kerja metode *Research and Development* (R&D) yang mempunyai sepuluh tahapan, namun dalam penelitian ini peneliti melakukan sedikit modifikasi yaitu sebagai berikut.

a. Identifikasi potensi dan masalah

Melakukan observasi awal di SMA Negeri 1 Bawang untuk mengetahui potensi dan masalah. Permasalahan yang ditemui yaitu penggunaan sumber belajar masih terbatas pada LKS dan buku paket, belum tersedianya produk berupa media pembelajaran sebagai sumber belajar, penggunaan media pembelajaran khususnya multimedia masih jarang padahal LCD dan laboratorium komputer sudah tersedia dan berpotensi untuk dikembangkan sehingga lebih menarik dan bervariasi.

b. Mengumpulkan informasi

Mengumpulkan informasi tentang penggunaan sumber belajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran khususnya materi tentang struktur dan fungsi sel untuk dijadikan sebagai bahan kajian dalam pengembangan multimedia.

c. Desain produk

Dalam bidang pendidikan, produk yang dihasilkan melalui penelitian R&D diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pendidikan. Dalam penelitian ini, peneliti membuat produk pendidikan berupa media pembelajaran yang dibuat menggunakan *software macromedia flash* yang berisi tentang materi struktur dan fungsi sel.

Langkah pembuatan multimedia dimulai dengan pembuatan sinopsis, *treatment*, *storyboard*, menyusun naskah program, dan terakhir menyusun multimedia menggunakan program *macromedia flash*.

d. Validasi desain

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini pembuatan multimedia struktur dan fungsi sel dievaluasi dan divalidasi untuk dinilai apakah layak atau tidak untuk diterapkan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran biologi di SMA Negeri 1 Bawang. Validasi dilakukan oleh dua orang dosen UNNES yaitu Drs. Kukuh Santoso; drh. Wulan Christijanti, M.Si; dan dua orang guru biologi yaitu Ari Budi Waluyani, S.Pd dan Yuni Hartomo, S.Pd.

e. Revisi desain produk

Setelah multimedia divalidasi dan diperbaiki peneliti perlu mendapatkan saran dan masukan dari ahli materi dan ahli media tentang kekurangan dan kelemahan multimedia yang dikembangkan. Saran dan masukan dari kedua ahli tersebut dijadikan sebagai dasar untuk melakukan revisi desain multimedia.

f. Uji coba skala terbatas

Setelah divalidasi dan diperbaiki, maka multimedia tersebut diujicobakan pada lingkup terbatas. Uji coba produk skala terbatas diterapkan pada kelompok kecil yang terdiri dari 15 siswa kelas XI SMA Negeri 1 Bawang dengan kriteria lima orang berkemampuan kognitif tinggi, lima orang berkemampuan sedang dan lima orang berkemampuan rendah. Hal ini dilakukan untuk mengetahui bahwa apakah produk tersebut bisa mencakup siswa dari berbagai kemampuan. Informasi yang perlu digali dari uji coba kelompok kecil ini yaitu efektivitas, efisiensi, kemudahan penggunaan, dan kemenarikan (Warsita 2008). Dalam pengujian ini, dilakukan observasi menggunakan angket yang diberikan kepada siswa untuk menemukan kekurangan dan kelemahan penggunaan multimedia.

g. Revisi produk

Setelah melakukan pengujian terbatas pada sekelompok kecil siswa dan mencatat kelemahan serta masukan dari siswa tentang penggunaan multimedia yang dikembangkan. Mengevaluasi hasil uji coba skala terbatas, selanjutnya menyempurnakan produk berdasarkan masukan dari uji coba produk.

h. Uji coba skala luas

Setelah memperoleh multimedia yang direvisi, maka dilakukan pengujian kembali produk tersebut atau uji coba kedua pada lingkup pembelajaran, yaitu pada dua kelas penelitian di SMA Negeri 1 Bawang. SMA Negeri 1 Bawang digunakan sebagai tempat uji coba pada lingkup pembelajaran karena memiliki fasilitas pembelajaran seperti LCD dan laboratorium komputer yang memadai.

Uji coba pemakaian multimedia dilakukan dengan menerapkan desain rancangan penelitian *The One-shot Case Study* (Arikunto 2006). Subjek penelitian diambil sebanyak dua kelas sebagai kelompok eksperimen dengan pemanfaatan multimedia materi struktur dan fungsi sel sebagai sumber belajar.

i. Revisi produk pemakaian

Revisi multimedia kembali dilakukan untuk ketiga kalinya dalam penggunaan instrumen uji coba kedua yang masih terdapat kekurangan dan kelemahan.

j. Produksi akhir

Multimedia yang telah dinyatakan efektif dalam pengujian, maka multimedia tersebut dapat diterapkan dan diproduksi final untuk digunakan sebagai salah satu sumber belajar mata pelajaran biologi. Namun karena peneliti tidak melakukan produksi massal seperti yang dikemukakan oleh (Sugiyono 2008) maka peneliti melakukan modifikasi pada tahapan ini menjadi produksi akhir.

B. Sumber Data dan Metode Pengumpulan Data

Sumber data dan metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: 1) data utama berupa data penilaian ahli yang terdiri dari dua ahli yaitu ahli media dan ahli materi diambil dengan metode angket yang berisi penilaian terhadap kelayakan multimedia yang dikembangkan; 2) data tambahan meliputi data tanggapan guru diambil dengan metode wawancara, tanggapan siswa terhadap penggunaan multimedia diambil dengan metode angket, dan data hasil belajar siswa melalui tes.

C. Metode Analisis Data

1. Analisis Data Penilaian Ahli

Data angket mengenai tanggapan ahli terkait kelayakan multimedia struktur dan fungsi sel dianalisis menggunakan rumus (Arikunto 2006), yaitu:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan :

\bar{X}	= nilai rata-rata
$\sum X$	= jumlah nilai semua siswa
N	= banyaknya siswa

Data angket mengenai tanggapan ahli terkait kelayakan/kevalidan multimedia dianalisis dengan cara mentransformasi skor dari tiap-tiap aspek yang diamati ke dalam kalimat yang bersifat kualitatif dengan cara:

- Menentukan skor ideal (skor maksimal) = 3
- Menentukan skor terendah (skor minimal) = 1
- Menentukan range = 3-1=2
- Menentukan interval yang dikehendaki = 3 (tidak layak, kurang layak, dan layak)
- Menentukan lebar interval = $\frac{2}{3} = 0,67$

Hasil perhitungan dimasukkan dalam tabel sesuai dengan kriteria penerapan. Berdasarkan perhitungan di atas, maka range skor dan kriteria kualitatif penilaian ahli terhadap multimedia adalah sebagai berikut.

Layak = 2,36 – 3,00

Kurang layak = 1,68 – 2,35

Tidak layak = 1,00 – 1,67

2. Analisis Data Tanggapan Siswa

Data hasil tanggapan siswa yang berupa angket dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a. Membuat rekapitulasi hasil kuesioner mengenai tanggapan siswa terhadap kegiatan pembelajaran.
- b. Menghitung persentase jawaban siswa.
- c. Melakukan analisis data kuesioner.

Setiap siswa diminta untuk menjawab suatu pernyataan dengan pilihan jawaban yaitu: sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Masing-masing jawaban dikaitkan dengan skor, untuk pernyataan SS=4, S=3, TS=2, dan STS=1. Berdasarkan angket tanggapan siswa terhadap multimedia pembelajaran yang terdiri dari 20 item dan empat pilihan jawaban maka total skor berkisar dari skor 20 sampai dengan 80. Penentuan tanggapan siswa dengan patokan skor dari lembar observasi sebagai berikut;

Sangat Baik = 3,26 – 4,00

Baik = 2,51 – 3,25

Cukup Baik = 1,76 – 2,50

Kurang Baik = 1,00 – 1,75 (Ali 1995).

Menurut Sudjana (2005) hasil angket ini dianalisis dengan menggunakan rumus sebagai berikut;

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan

P = persentase

f = banyaknya responden yang memilih skor ≥ 3

N = banyaknya responden yang menjawab angket

3. Analisis Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar dianalisis menggunakan tahapan berikut.

- a. Menghitung skor evaluasi (tes)

$$\text{Nilai evaluasi} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}}$$

- b. Menentukan persentase tingkat penguasaan evaluasi dengan rumus:

$$N_A = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C)}{6}$$

Keterangan :

NA = nilai akhir
 A = nilai tugas
 B = nilai LDS
 C = nilai evaluasi

4. Analisis Tuntas Belajar Klasikal

Kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan sebagai standar kelulusan mata pelajaran biologi di SMA Negeri 1 Bawang adalah 68. Adapun kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang diterapkan sebagai batas lulus individual, yaitu menguasai materi struktur dan fungsi sel dan mendapat skor ≥ 70 . Data yang diperoleh dari hasil belajar siswa dianalisis dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\% P = \frac{\sum n_1 \geq 70}{\sum n_2} \times 100\%$$

Keterangan:

% P : persentase ketuntasan belajar
 $\sum n_1$: jumlah siswa tuntas belajar secara individual
 $\sum n_2$: jumlah total siswa

Ketuntasan belajar klasikal dikatakan berhasil jika persentase siswa yang tuntas belajar atau siswa yang mendapat nilai lebih besar atau sama dengan 70 adalah lebih besar atau sama dengan 85% dari jumlah seluruh siswa di kelas uji coba.

5. Analisis Data Tanggapan Guru terhadap Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran.

Data tanggapan guru (hasil wawancara) dianalisis secara deskriptif kualitatif, data ini yang akan membantu dalam proses pembahasan hasil penelitian.

D. Indikator Kelayakan Multimedia Struktur dan Fungsi Sel

Indikator kelayakan multimedia dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Analisis skor penilaian yang diberikan ahli terhadap multimedia mendapat skor ≥ 2 dengan kriteria layak
2. Analisis skor penilaian tanggapan siswa mendapat skor ≥ 3 dan $\geq 85\%$ dengan kriteria baik dan sangat baik terhadap penggunaan multimedia.
3. Apabila $\geq 85\%$ siswa mendapatkan nilai ≥ 70 .

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Bawang Kabupaten Banjarnegara pada tanggal 19 Agustus 2010 sampai tanggal 23 September 2010, bertujuan untuk mengetahui kelayakan multimedia materi struktur dan fungsi sel yang dikembangkan sebagai sumber belajar di SMA. Kelayakan multimedia didasarkan pada hasil penelitian kelayakan oleh ahli, hasil belajar, tanggapan siswa dan guru.

1. Hasil Pengembangan Multimedia Materi Struktur dan Fungsi Sel

Pengembangan adalah proses pembuatan, pengujian kelayakan sampai dengan revisi. Langkah-langkah pengembangan multimedia mengikuti model dengan pengembangan yang dikemukakan oleh Sugiyono (2008). Kegiatan meliputi tahap-tahap: (a) identifikasi potensi dan masalah; (b) pengumpulan data; (c) desain produk; (d) validasi desain; (e) revisi desain/revisi I; (f) uji coba skala terbatas; (g) revisi produk/revisi II; (h) uji coba skala luas; (i) revisi produk/revisi III, dan (j) produksi akhir.

a. Identifikasi Potensi dan Masalah

Pada tahap ini peneliti melakukan observasi yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi dan masalah serta analisis kebutuhan sumber belajar di SMA Negeri Bawang dan di Kabupaten Banjarnegara. Observasi dilakukan dengan pengamatan pembelajaran dan wawancara guru dan siswa. Adapun masalah yang dijumpai berdasarkan hasil observasi dan wawancara adalah ketersediaan dan pemanfaatan media pembelajaran. Ketersediaan media masih sangat terbatas sehingga guru menggunakan media secara minimal. Masih minimnya penggunaan media pembelajaran terlihat pada kegiatan pembelajaran hanya menggunakan metode ceramah dan jarang sekali menggunakan media. Media yang biasa digunakan terbatas pada media cetak (diktat, modul, *hand out*, buku teks, majalah, surat kabar, dan sebagainya), dan didukung dengan alat bantu sederhana yang masih tetap digunakan seperti papan tulis/*white board* dan kapur/spidol. Media audio dan visual

(kaset audio, siaran TV/Radio, *overhead transparency*, video/film), dan media elektronik (komputer, internet) masih belum secara intensif dimanfaatkan. Menurut Sumardi (Wakasek bidang kurikulum SMA N 1 Bawang), sekolah menyediakan sarana untuk menggunakan media seperti laboratorium komputer, laboratorium multimedia dan LCD, namun pemanfaatannya kurang optimal. Masalah kedua, pemanfaatan media. Media cetak merupakan media yang paling sering digunakan oleh guru, karena mudah untuk dikembangkan maupun dicari dari berbagai sumber. Namun, kebanyakan media cetak sangat tergantung pada *verbal symbols* (kata-kata) yang bersifat sangat abstrak, sehingga menuntut kemampuan abstraksi yang sangat tinggi dari siswa, hal inilah yang dapat menyulitkan siswa. Karena itu dalam pemanfaatan media, diperlukan kreativitas juga pertimbangan instruksional yang matang dari guru. Kenyataan yang sering terlihat adalah banyak guru menggunakan media pembelajaran seadanya, tanpa pertimbangan pembelajaran. Metode pembelajaran yang kurang bervariasi menjadikan siswa kurang termotivasi dan jenuh dalam proses pembelajaran. Hal ini terlihat pada hasil belajar dan aktivitas belajar siswa juga belum optimal, dari KKM yang ditetapkan sekolah sebesar 68 ketuntasan klasikal hanya sebesar 65%.

Kegiatan analisis materi dilakukan peneliti untuk menyusun konsep-konsep yang akan dipelajari oleh siswa. Berdasarkan hasil observasi diperoleh informasi bahwa materi struktur dan fungsi sel sulit dipahami, karena siswa mengalami kesulitan untuk menggambarkan dan memvisualisasikan sel yang berukuran mikroskopis dan guru hanya menggunakan metode ceramah untuk menyampaikan materi tanpa bantuan media. Secara akademik, SMA Negeri 1 Bawang merupakan sekolah yang terakreditasi A dan “Rintisan Sekolah Mandiri (RSM/SSN)”. Rata-rata akademik siswa yang cukup tinggi dan didukung oleh sarana dan prasarana yang memadai diharapkan potensi siswa dapat digali dengan memanfaatkan sumber belajar dengan optimal. Berdasarkan alasan tersebut, peneliti mencoba untuk mengembangkan multimedia pembelajaran materi struktur dan fungsi sel untuk SMA dengan tujuan untuk memperkaya khasanah media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai sumber belajar biologi.

b. Pengumpulan Data

Media yang dikembangkan harus sesuai dengan tujuan pembelajaran yang dirumuskan. Dalam pengembangan media pembelajaran, tujuan harus dijadikan pijakan dalam proses pengembangan (Wena 2009). Berikut ini data-data yang dikumpulkan dalam proses pengembangan multimedia materi struktur dan fungsi untuk SMA.

- 1) Perumusan indikator dan tujuan pembelajaran sesuai Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar yang harus dikuasai.
- 2) Menetapkan strategi penyampaian dan pengelolaan isi pembelajaran, meliputi pemilihan model pembelajaran, urutan pembelajaran, menentukan alat evaluasi dan penilaian.
- 3) Perangkat Pembelajaran

Menggumpulkan gambar-gambar dan materi mengenai struktur dan fungsi sel dari berbagai literatur sebagai berikut.

- a) Buku-buku tentang struktur dan fungsi sel dari Perpustakaan Pusat dan Perpustakaan Biologi UNNES; Biologi Sel, Campbell dan lain-lain.
- b) *Browsing* dari internet (www.google.com, www.wikipedia.com, www.youtube.com).
- c) *Download movie, sound*, mengumpulkan dan membuat animasi pendukung.

c. Desain Produk

Multimedia struktur dan fungsi sel merupakan media pembelajaran yang menampilkan menu utama, dimana siswa dapat memilih materi (konsep) dan latihan yang tersedia, sehingga pembelajaran terjadi secara interaktif dan mandiri. Materi (konsep) yang ditampilkan, dapat langsung dipilih sesuai dengan urutan sub-materinya. Setiap pilihan konsep, di dalamnya tersedia deskripsi mengenai materi subjeknya dan animasi konsepnya. Pada dasarnya siswa dapat melakukan sesuai dengan yang diinginkan, akan tetapi urutan tersebut membantu siswa agar semua langkah dalam materi dapat diikuti. Pembelajaran yang dirancang adalah *student centered learning*, sehingga siswa belajar dan menggali informasi melalui multimedia. Multimedia juga diiringi *sound effect* yang ringan sehingga pembelajaran lebih menyenangkan. Selain itu berisi latihan soal dan diskusi siswa yang berfungsi untuk mengetahui kompetensi yang telah dicapai siswa. Pada evaluasi

terdapat pemberian umpan balik berupa jumlah jawaban benar dan salah yang diperoleh sehingga siswa dapat mengetahui perolehan nilainya, sehingga dapat mengevaluasi diri.

Desain memerlukan perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) untuk mengembangkan multimedia. *Software* yang digunakan adalah *Macromedia Flash Professional 8*, *WinFF* volume 3 video converter, *Adobe Photoshop* dan *Corel Draw*. *Macromedia Flash Professional 8* digunakan untuk membuat animasi yang ditampilkan dalam *frame* multimedia. *Adobe Photoshop* dan *Corel Draw* digunakan untuk mengedit gambar yang akan ditampilkan sedangkan *WinFF* digunakan untuk mengatur *sound*. *Hardware* minimal yang digunakan dalam pengembangan multimedia adalah *personal computer* (PC) dengan spesifikasi sebagai berikut: Intel Pentium 200 Mhz atau di atasnya, memori 60 MB, direkomendasikan 128 MB, 85 MB sisa *hardisk*, Monitor SVGA dengan resolusi 1024 X 768, sistem operasi Windows 98 SE, Windows ME, Windows NT 4.0, Windows 2000 atau Windows XP.

Langkah pertama dalam penyusunan desain multimedia adalah membuat *sinopsis*, *treatment*, dan naskah. Penyusunan naskah meliputi telaah bahan ajar, pembuatan peta materi, *flowchart* (diagram alir penyampaian urutan materi), dan penulisan naskah dalam bentuk *frame* yang meliputi penjabaran isi materi beserta keterangan dan animasi. Naskah tersebut dikonsultasikan dan dinilai oleh ahli. Selanjutnya adalah membuat dan mengumpulkan semua komponen yang digunakan. Kegiatannya meliputi pengetikan materi dalam format *word*, mengumpulkan *image*, *button*, *sound*, musik pengiring, video dari sumber yang ada.

Tahapan terakhir adalah penyatuan komponen menggunakan *software macromedia flash*. Kegiatannya meliputi mentransfer materi dari format *word* ke *stage flash*, penyatuan semua komponen yang dikumpulkan atau dibuat; membuat animasi, membuat bahasa pemrograman untuk menjalankan animasi; mengintegrasikan video (format *.avi*) ke dalam *movie flash*; membuat bahasa pemrograman untuk me-load video; mengintegrasikan *sound* ke dalam *button*, mengintegrasikan *sound* ke dalam animasi, dan lain-lain.

d. Validasi Multimedia dan Revisi

Pada tahap ini peneliti menyerahkan produk awal untuk divalidasi oleh ahli. Validasi dilakukan oleh ahli media, ahli materi dan guru dengan jumlah responden empat. Ahli media adalah Drs. Kukuh Santoso, sedangkan selaku ahli materi adalah drh. Wulan Cristijanti, M.Si dan dua guru biologi yaitu Ari Budi Waluyani, S.Pd dan Yuni Hartomo, S.Pd. Ahli menilai multimedia kemudian memberi rekomendasi dan saran yang mendukung penyempurnaan multimedia.

Multimedia yang telah dinilai dan divalidasi tersebut ternyata memiliki beberapa kekurangan sehingga perlu direvisi. Masukan dari ahli dianalisis oleh peneliti kemudian dilakukan perbaikan dengan memperhatikan rekomendasi dan saran dari para ahli, selanjutnya diberikan kepada ahli untuk dinilai kembali. Berdasarkan hasil penilaian dan saran dari para ahli, dilakukan evaluasi untuk mengadakan revisi. Masukan dari para ahli dianalisis oleh peneliti kemudian diadakan perbaikan. Hasil revisi dari penilaian ahli terangkum dalam Tabel 5.

Tabel 5 Revisi multimedia pembelajaran

No	Sebelum	Sesudah
1	Ahli Media <i>Sound effect</i> belum ada Animasi hanya pada halaman pembuka saja, komposisi warna belum sesuai, <i>background</i> tidak sesuai materi sel	<i>Sound effect</i> sudah ada Animasi pada halaman pembuka, gambar dan teks serta perbaikan tampilan komposisi warna, <i>background</i> sesuai materi sel
2	Ahli Materi Terdiri dari SK, KD, tujuan pembelajaran, indikator, sel dan organel sel Belum ada menu diskusi Konsep materi dan isi mengacu pada buku ajar SMA	Terdiri dari SK, KD, tujuan pembelajaran, indikator, pengenalan sel, struktur dan fungsi sel, sel hewan, dan sel tumbuhan Penambahan tombol diskusi, menambah soal analisis dan sintesis, memperluas materi. Konsep materi dan isi dalam multimedia mengacu pada buku ajar SMA dan buku perkuliahan dengan memperhatikan silabus BSNP

Berikut ini disajikan penilaian multimedia pembelajaran dari masing-masing ahli.

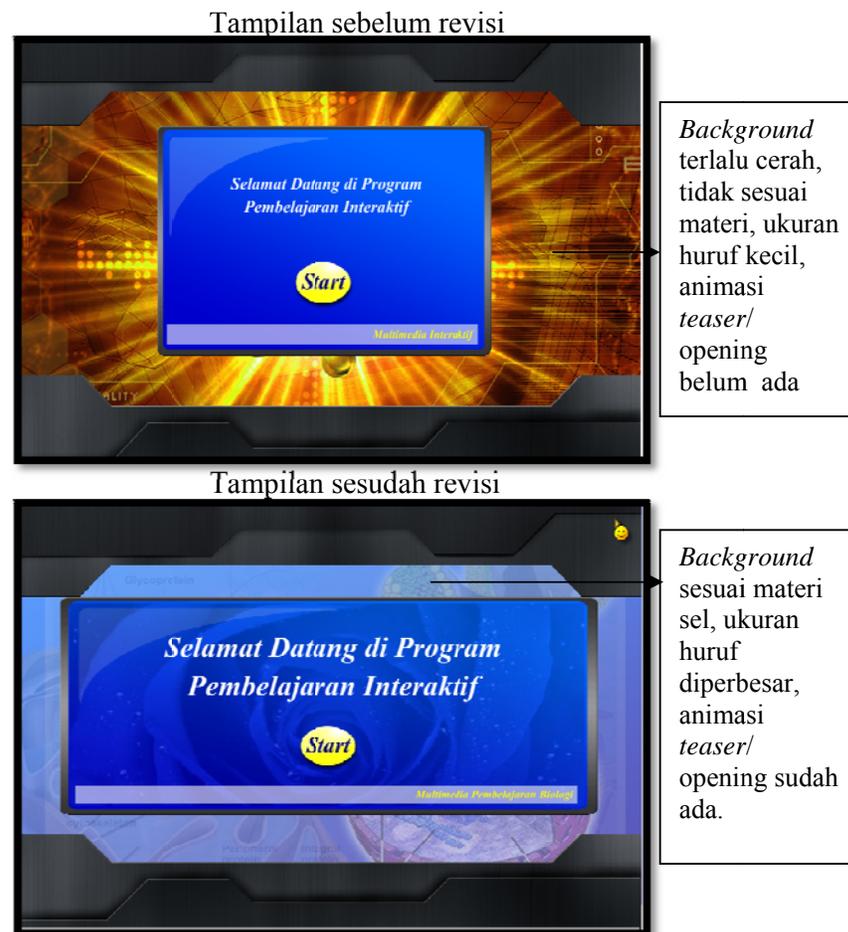
1) Hasil penilaian ahli media

Ahli media melakukan penilaian sebanyak dua kali. Secara umum kebenaran konsep dengan melihat aspek tampilan media, aspek program dan aspek pembelajaran tidak ada revisi secara signifikan. Masukan dari ahli antara lain aspek *sound*, desain/*layout*, animasi, teks dan gambar.

Pada gambar 4 dan 5 merupakan beberapa tampilan sebelum dan sesudah revisi yang dilakukan pada desain multimedia materi struktur dan fungsi sel berdasarkan hasil penilaian ahli media:

a) Penggunaan warna desain, animasi dan *background*

Penggunaan warna jangan menggunakan warna yang mencolok dan disesuaikan dengan materi. Pemilihan warna *background* sebaiknya warna bercorak gelap di atas terang atau sebaliknya. Revisi juga dilakukan pada ukuran *font* yang terlalu kecil. Tampilan revisi terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Tampilan halaman pembuka multimedia

b) Penambahan *audio* pada halaman utama

Kombinasi antara *visual* dan *audio* akan mempermudah siswa memahami informasi. *Audio* digunakan untuk menjelaskan ikon pilihan. *Sound effect* dan musik ditambah sesuai dengan psikologis siswa. Adanya musik pengiring akan membuat pembelajaran lebih menyenangkan. Kontrol suara oleh siswa dilakukan melalui tombol *on/off* yang disediakan. Tampilan revisi yang dilakukan diperlihatkan pada Gambar 5.

Tampilan sebelum revisi



Tampilan sesudah revisi



Gambar 5 Tampilan halaman utama multimedia

Masukan dari ahli media kemudian dijadikan pedoman untuk melakukan perbaikan. Hasil penilaian dari ahli media mendapat rata-rata skor sebesar 2,8 dengan kriteria layak (Lampiran 9).

2) Hasil penilaian ahli materi

Penilaian multimedia oleh ahli materi dilakukan sebanyak dua kali. Semua masukan atau *review* dari ahli menjadi pertimbangan dan perhatian dalam melakukan revisi dilihat dari aspek isi dan penyajian. Berikut hasil revisi yang dilakukan setelah dinilai oleh ahli materi.

Pada gambar 6-8 merupakan beberapa tampilan sebelum dan sesudah revisi yang dilakukan pada desain multimedia materi struktur dan fungsi sel dari ahli materi:

a) Menu materi prokariotik dihilangkan

Materi prokariotik tidak sesuai dengan konsep materi struktur dan fungsi sel, sehingga dihilangkan (Gambar 6).

Tampilan sebelum revisi



Tampilan sesudah revisi



Gambar 6 Tampilan materi pada multimedia

b) Penambahan menu diskusi siswa dan perubahan judul

Kegiatan diskusi akan melatih siswa untuk bekerja sama. Menu diskusi ada empat yaitu sel, struktur dan fungsi sel, sel hewan dan sel tumbuhan. Perubahan judul dimaksudkan untuk menghindari salah penafsiran, judul yang semula organel sel hewan dan tumbuhan berubah menjadi struktur dan fungsi sel. Tampilan revisi terlihat pada Gambar 7.



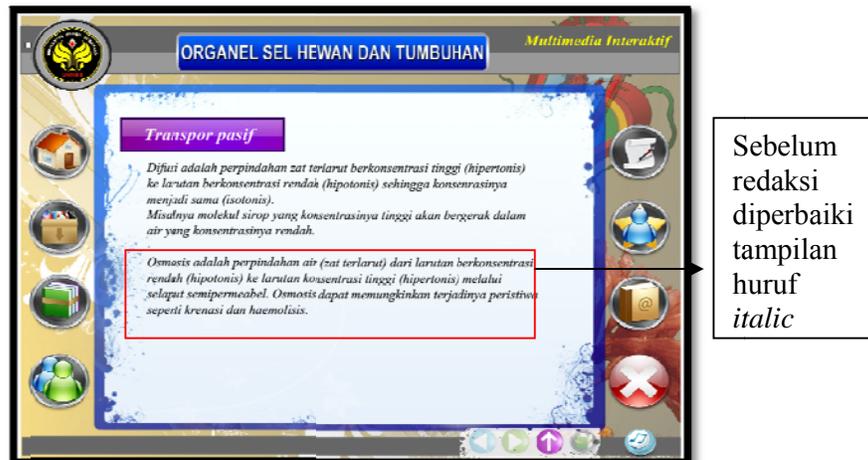
Gambar 7 Tampilan penambahan menu diskusi

c) Redaksi osmosis diperbaiki

Revisi kalimat untuk osmosis adalah perpindahan air (zat terlarut) dari larutan berkonsentrasi rendah (hipotonis) ke larutan berkonsentrasi tinggi (hipertonis) melalui selaput semipermeabel menjadi osmosis adalah perpindahan air (zat pelarut) dari larutan berkadar air tinggi ke larutan berkadar air rendah

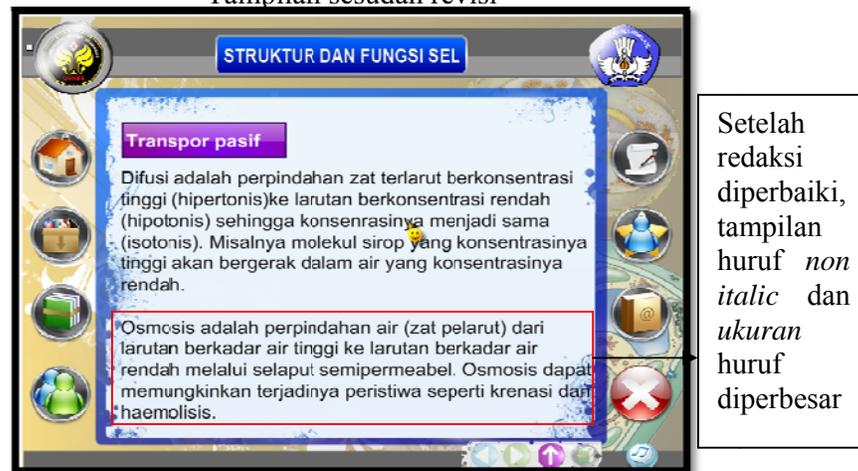
melalui selaput semipermeabel. Tampilan huruf *italic* tidak jelas dan dalam biologi hanya digunakan untuk istilah-istilah tertentu sehingga perlu dirubah supaya tidak menimbulkan makna ambigu bagi siswa. Tampilan revisi diperlihatkan pada Gambar 8.

Tampilan sebelum revisi



Sebelum redaksi diperbaiki tampilan huruf *italic*

Tampilan sesudah revisi



Setelah redaksi diperbaiki, tampilan huruf *non italic* dan *ukuran* huruf diperbesar

Gambar 8 Tampilan perubahan redaksi osmosis

Berdasarkan kriteria kelayakan yang telah ditetapkan pada indikator penelitian, maka multimedia sangat layak digunakan sebagai sumber belajar dengan hasil rata-rata penilaian dari ahli materi sebesar 2,80 (Lampiran 10). Setelah revisi selesai dan memenuhi kriteria kelayakan (secara teoritis), selanjutnya multimedia yang dikembangkan diujicobakan pada skala terbatas.

e. Hasil Uji Coba Skala Terbatas dan Revisi

Multimedia yang telah melalui proses revisi selanjutnya dilakukan uji coba skala terbatas di sekolah yang terdiri dari 15 siswa. Peneliti melakukan uji coba skala terbatas pada kelas XI IPA dengan mengambil responden dengan tingkat kognitif yang berbeda dari tinggi, sedang, dan rendah, sehingga diperoleh responden dengan kriteria lima siswa kelompok atas; lima siswa kelompok tengah; lima siswa kelompok bawah. Uji coba ini bertujuan untuk menilai kemudahan penggunaan dan pemahaman siswa dengan belajar menggunakan multimedia. Hasil uji coba ini selanjutnya dianalisis oleh peneliti untuk memperbaiki multimedia. Setelah berdiskusi dengan guru tentang hasil pengembangan multimedia diketahui bahwa guru memberikan tanggapan bahwa materi dalam multimedia yang dikembangkan telah sesuai dengan pokok bahasan materi struktur dan fungsi sel yang diajarkan oleh guru dan guru tertarik untuk menerapkan multimedia. Masukan yang didapatkan dari uji coba skala terbatas adalah perbaikan penggunaan kalimat, penambahan *sound effect* dan perbaikan kualitas gambar.

f. Uji Coba Lapangan (Uji Coba Skala Luas) dan Revisi

Uji coba skala luas dilakukan di kelas XI IPA 3 dan XI IPA 6 SMA Negeri 1 Bawang dengan jumlah siswa 73 sebagai responden. Kedua kelas diambil secara random. Pada tahap ini peneliti menggunakan multimedia struktur dan fungsi sel sebagai sumber belajar, selanjutnya uji coba dilakukan selama 6 JP (jam pelajaran), 4 JP untuk pembelajaran dan 2 JP untuk evaluasi. Data yang diperoleh dari tahap ini adalah nilai evaluasi, tanggapan siswa dan tanggapan guru. Penerapan multimedia ini dilakukan dengan tujuan untuk menggali kelemahan dan kelebihan yang ada pada multimedia struktur dan fungsi sel ini. Multimedia yang dikembangkan masih mempunyai kekurangan, yaitu penggunaan animasi masih sederhana, penggunaan kalimat dalam materi kurang efektif dan memerlukan buku panduan penggunaan multimedia. Setelah dilakukan revisi pada bagian tersebut maka multimedia pembelajaran dapat dikatakan sebagai produk akhir.

Tahapan selanjutnya adalah menganalisis data yang didapatkan dari ahli, guru dan siswa. Analisis dilakukan untuk memperoleh jawaban apakah hasil pengembangan multimedia sesuai dengan SK dan KD pembelajaran dari BSNP serta layak diterapkan sebagai sumber belajar di SMA. Multimedia layak diterapkan

sebagai sumber belajar apabila; (1) penilaian dari ahli mendapatkan kriteria layak dengan skor ≥ 2 , (2) sebesar $\geq 85\%$ siswa memberi skor ≥ 3 , (3) ketuntasan klasikal melebihi 85% dengan nilai ≥ 70 baik di kelas XI IPA 3 maupun XI IPA 6.

g. Produksi Akhir

Tahapan akhir dalam proses pengembangan multimedia adalah produksi akhir dan pengambilan kesimpulan dari berbagai data yang dianalisis. Berdasarkan analisis data penilaian ahli, tanggapan guru dan siswa serta hasil belajar yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa hasil pengembangan multimedia sesuai dengan SK dan KD pembelajaran dari BSNP dan multimedia struktur dan fungsi sel layak digunakan sebagai sumber belajar untuk SMA. Penyebarluasan selanjutnya adalah pemakaian produk pada sekolah yang berbeda dan di kabupaten lain. Namun tahapan ini belum dilakukan peneliti karena terbatasnya waktu penyebarluasan serta materi struktur dan fungsi sel di SMA yang lain telah diajarkan.

2. Hasil Validasi Desain Multimedia

Uji kelayakan multimedia menggunakan instrumen penilaian media dan materi. Instrumen media merupakan instrumen penilaian terhadap multimedia yang terdiri dari empat aspek utama yaitu aspek komunikasi *audio visual*, rekayasa perangkat lunak, desain pembelajaran dan aspek penggunaan istilah dan simbol/lambang. Hasil uji kelayakan multimedia oleh ahli media disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil kelayakan multimedia oleh ahli media

No	Aspek Penilaian	Skor
A	Aspek komunikasi audio visual	2,60
B	Aspek rekayasa perangkat lunak	2,60
C	Aspek desain pembelajaran	3,00
D	Aspek petunjuk pembelajaran	3,00
Σ skor		11,20
Rata-rata skor		2,80
Kreteria		Layak

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 9 halaman 99

Ahli media menilai multimedia berdasarkan empat aspek, yaitu komunikasi *audio visual*, rekayasa perangkat lunak, desain pembelajaran dan petunjuk pembelajaran. Aspek *audio visual* dan rekayasa perangkat lunak mendapat skor 2,60

sedangkan aspek desain dan petunjuk pembelajaran mendapatkan skor maksimal 3,00. Rata-rata penilaian kelayakan ahli media terhadap multimedia dari keempat aspek tersebut mendapatkan skor sebesar 2,80 dengan kriteria “layak”. Setelah dilakukan penilaian, revisi dilaksanakan berdasarkan rekomendasi dan saran yang diberikan. Sementara instrumen materi merupakan instrumen penilaian kelayakan materi yang terdiri dari komponen kelayakan isi dan komponen penyajian. Hasil penilaian multimedia materi struktur dan fungsi sel oleh ahli materi disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil rata-rata kelayakan multimedia sel oleh ahli materi

No	Aspek Penilaian	Skor
I	Komponen kelayakan isi	
A	Cakupan materi	2,67
B	Keterkaitan dengan SK/KD/Kurikulum	3,00
C	Akurasi Materi	3,00
D	Kemutahiran	2,56
	Σ skor kelayakan isi	11,23
	Rata-rata isi	2,81
II	Komponen Penyajian	
A	Penyajian Pembelajaran	2,72
B	Komunikatif dan Interaktif	2,67
C	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	3,00
	Σ skor kelayakan penyajian	8,39
	Rata-rata penyajian	2,80
	Σ skor isi & penyajian	19,61
	Rata-rata isi & penyajian	2,80
	Kriteria	Layak

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 10 halaman 100

Penilaian kelayakan oleh ahli materi meliputi dua komponen utama yaitu komponen kelayakan isi dan penyajian dimana tiap komponen dijabarkan menjadi beberapa indikator. Komponen kelayakan isi dengan rata-rata skor sebesar 2,81 dan komponen penyajian dengan rata-rata skor sebesar 2,80. Hasil keseluruhan penilaian oleh ahli materi menunjukkan bahwa multimedia layak digunakan sebagai sumber belajar dengan rata-rata skor sebesar 2,80.

Berdasarkan hasil penilaian dari ahli media dan ahli materi pada Tabel 6 dan 7 di atas menunjukkan bahwa multimedia struktur dan fungsi sel yang dikembangkan termasuk dalam kategori “layak” karena memenuhi kelayakan dari ahli media dan ahli materi sesuai dengan yang telah ditetapkan pada bab III. Penilaian ahli media dan ahli materi memperoleh rata-rata skor sebesar 2,80.

3. Hasil Uji Coba Multimedia Skala Terbatas

Secara keseluruhan siswa memberi tanggapan positif terhadap penggunaan multimedia sebagai sumber belajar. Siswa yang mencapai nilai KKM ≥ 70 pada uji coba skala terbatas berjumlah 14 siswa (Lampiran 13). Hasil tanggapan siswa terhadap penggunaan multimedia disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 Rekapitulasi tanggapan siswa uji coba skala terbatas

No	Kriteria Tanggapan	Rentang Skor	Σ Siswa yang memilih tanggapan	Persentase Tanggapan Siswa
1	Sangat Baik	3,26 – 4,00	9	60%
2	Baik	2,51 – 3,25	6	40%
3	Cukup Baik	1,76 – 2,50	0	
4	Kurang Baik	1,00 – 1,75	0	
Jumlah siswa dengan kriteria sangat baik dan baik			15	100%

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 13 halaman 105

Berdasarkan Tabel 8 di atas dapat diketahui bahwa siswa memberikan tanggapan positif penilaian terhadap penggunaan multimedia sebagai sumber belajar, dengan perincian sembilan siswa (60%) memberi tanggapan sangat baik dan enam siswa (40%) memberi tanggapan baik. Secara garis besar multimedia yang dikembangkan telah layak digunakan sebagai sumber belajar, namun perlu diadakan perbaikan pada butir animasi dan daya tarik opening/*teaser*, keterbacaan teks, *sound effect*, penggunaan tombol navigasi (Lampiran 13). Berikut tampilan sebelum dan sesudah revisi multimedia pembelajaran materi struktur dan fungsi sel pada uji coba skala terbatas.

a. Animasi dan daya tarik opening/*teaser*

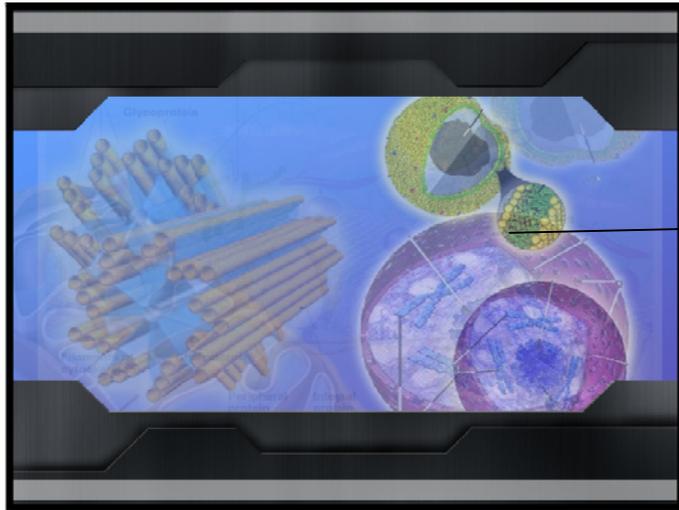
Penilaian siswa tentang opening/*teaser* sama dengan penilaian dari ahli media. Peneliti merevisi tampilan dengan cara mengganti *background* multimedia dan menambahkan animasi berupa gerakan memutar beberapa organel selama beberapa detik (Gambar 9).

Tampilan sebelum revisi



Animasi hanya pada *background* yang bersinar.

Tampilan sesudah revisi



Perubahan *background* dan penambahan animasi berupa *zoom* memutar beberapa organel sel.

Gambar 9 Tampilan animasi dan daya tarik opening

b. Keterbacaan teks

Siswa menilai keterbacaan teks terutama pada keterangan gambar tidak jelas. Tampilan revisi terlihat pada Gambar 10.

Tampilan sebelum revisi

Media Interaktif

ORGANEL SEL HEWAN DAN TUMBUHAN

Setiap sel memiliki bentuk, ukuran sifat dan fungsi yang berbeda. Namun demikian, dalam banyak hal sel mempunyai persamaan.

Setiap sel memiliki membran tipis yang berfungsi melindungi dan sebagai tempat lalu lintas zat. Di dalam membran terdapat sitoplasma yang mengandung organel-organel dengan bentuk dan fungsi yang khas.

Set hewan umumnya mempunyai inti dan sejumlah organel seperti mitokondria, Retikulum endoplasma halus kasar dan lisosom. Organel lisosom dan sentriol adalah ciri khas sel hewan.

Sel Tumbuhan	Sel Hewan
Retikulum Endoplasma	Ribosom
Peroksisom dan Glikosom	Mitokondria
Sentriol	Plastida
Sitoskeleton	Badan Golgi
	Lisosom
	Vakuola

Keterangan gambar tidak jelas

Tampilan sesudah revisi

STRUKTUR DAN FUNGSI SEL

Mitochondria

Peroksisom

Sentriol

Ribosom

Mikrotubuli

Lisosom

Aparatus Golgi

Retikulum Endoplasma Halus

Flagella

Vakuola

Inti

Nukleus

RE Kasar

Ribosom

Membran Plasma

Sel Tumbuhan	Sel Hewan
Retikulum Endoplasma	Ribosom
Peroksisom dan Glikosom	Mitokondria
Sentriol	Plastida
Sitoskeleton	Dinding Sel
	Badan Golgi
	Lisosom
	Vakuola

Teks materi pengiring dihilangkan dan gambar diperbesar sehingga keterangan gambar jelas.

Gambar 10 Tampilan perbaikan keterbacaan teks

c. Penggunaan tombol navigasi

Tombol navigasi adalah bagian penting dalam multimedia untuk menciptakan interaksi antara siswa dengan sumber belajar. Ada beberapa siswa yang menganggap kemudahan tombol navigasi perlu diperbaiki. Peneliti merevisi dengan cara menempatkan *link* tombol langsung ke menu yang spesifik. Tampilan revisi terlihat pada Gambar 11.

Tampilan sebelum revisi



Tampilan sebelum revisi

Gambar 11 Tampilan perbaikan *link* pada tombol multimedia

4. Hasil Uji Coba Multimedia Skala Luas

a. Hasil Tanggapan Siswa

Tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan multimedia materi struktur dan fungsi sel sebagai sumber belajar digali dengan menggunakan angket skala Likert yang terdiri dari 20 butir pertanyaan. Hasil rekapitulasi angket tanggapan siswa disajikan pada Tabel 9 dan 10.

Tabel 9 Rata-rata skor tiap butir tanggapan uji coba skala luas

No Butir Tanggapan	Rata-rata Tanggapan Penggunaan Multimedia		Rekapitulasi	Kriteria
	XI IPA 3	XI IPA 6	Rata-rata Skor A3 & A6	
1	3,80	3,56	3,68	Sangat Baik
2	3,40	3,25	3,32	Sangat Baik
3	3,60	3,44	3,52	Sangat Baik
4	3,40	3,39	3,39	Sangat Baik
5	3,33	3,31	3,30	Sangat Baik
6	3,10	3,00	3,05	Baik
7	3,20	3,22	3,21	Baik
8	3,10	3,17	3,13	Baik
9	3,40	3,33	3,36	Sangat Baik
10	3,00	2,92	2,96	Baik
11	3,50	3,53	3,51	Sangat Baik
12	3,20	3,22	3,21	Baik
13	3,00	3,22	3,11	Baik
14	3,30	3,36	3,33	Sangat Baik
15	3,50	3,53	3,51	Sangat Baik
16	3,70	3,42	3,56	Sangat Baik
17	3,60	3,64	3,62	Sangat Baik
18	3,50	3,53	3,51	Sangat Baik
19	3,20	3,11	3,15	Baik
20	3,60	3,50	3,55	Sangat Baik
Jumlah	67,40	66,65	67,02	
Rata-rata	3,37	3,33	3,35	Sangat Baik
Tertinggi	3,80	3,64	3,68	Sangat Baik
Terendah	3,00	2,92	2,96	Baik

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 16 halaman 110

Tabel 9 memperlihatkan rata-rata skor yang diperoleh tiap butir tanggapan siswa terhadap penggunaan multimedia dalam kegiatan pembelajaran. Rekapitulasi tanggapan siswa kelas XI IPA 3 dan XI IPA 6 menunjukkan bahwa skor tertinggi terdapat pada butir pernyataan satu yaitu multimedia cocok untuk mempelajari materi sel dengan skor sebesar 3,68 sedangkan skor terendah terdapat pada butir pernyataan kesepuluh yaitu kreativitas siswa dengan skor sebesar 2,96. Rata-rata skor sebesar 3,35 dengan kriteria sangat baik, hal ini menunjukkan multimedia layak untuk digunakan sebagai sumber belajar karena telah melebihi indikator penelitian yaitu dengan skor ≥ 3 .

Tabel 10 Rekapitulasi tanggapan siswa pada uji coba skala luas

No	Kriteria Tanggapan	Rentang Skor	Σ Siswa yang memilih tanggapan		Σ Siswa A3 & A6	Persentase
			XI IPA3	XI IPA 6		
1	Sangat Baik	3,26 – 4,00	25	22	47	64,38%
2	Baik	2,51 – 3,25	12	14	26	35,62%
3	Cukup Baik	1,76 – 2,50	0	0	0	
4	Kurang Baik	1,00 – 1,75	0	0	0	
Jumlah siswa dengan kriteria Sangat Baik dan Baik			37	36	73	100%

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 16 halaman 110

Siswa memberikan tanggapan yang sangat baik terhadap pembelajaran menggunakan multimedia materi struktur dan fungsi sel (Tabel 10). Hal ini ditunjukkan dengan 47 siswa (64,38%) yang menilai sangat baik dan 26 siswa (35,62%) baik dengan pembelajaran yang telah dilaksanakan menggunakan multimedia sebagai sumber belajar. Secara garis besar 100% siswa setuju jika multimedia digunakan sebagai sumber belajar.

b. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar siswa diperoleh dengan memberikan tes tertulis, nilai hasil diskusi siswa dan nilai tugas individu dan kelompok. Tes tertulis yang diberikan yaitu sebanyak 30 butir soal berbentuk pilihan ganda yang diberikan setelah proses pembelajaran pada materi struktur dan fungsi sel selesai. Ketuntasan klasikal mencapai 100%, 73 siswa tuntas belajar dengan $KKM \geq 70$. Analisis kuantitatif hasil belajar materi struktur dan fungsi sel dengan multimedia sebagai media pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 11 dan 12.

Data rekapitulasi hasil belajar siswa menunjukkan ketuntasan mencapai 100%, dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 Nilai hasil belajar siswa kelas XI IPA 3 dan kelas XI IPA 6

No	Variasi	Kelas	
		XI IPA 3	XI IPA 6
1	Nilai tertinggi	93,41	95,25
2	Nilai terendah	75,05	75,42
3	Rata-rata	82,26	83,37
4	Jumlah siswa yang tuntas belajar	37	36
5	Jumlah siswa yang tidak tuntas belajar	0	0
6	Ketuntasan klasikal	100%	100%

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 20&21 halaman 118-119

Tabel 11 tersebut memperlihatkan bahwa persentase ketuntasan siswa XI IPA 3 dan XI IPA 6 berdasarkan KKM lebih dari sama dengan 70 yaitu; sebesar 100% dari siswa di kelas XI IPA 3 yang berjumlah 37 siswa dan XI IPA 6 yang berjumlah 36 mengalami ketuntasan belajar. Sejumlah 73 siswa tuntas belajar dengan nilai rata-rata 82,26 di kelas XI IPA 3 dan 83,37 di kelas XI IPA 6. Nilai tertinggi untuk hasil belajar siswa kelas XI IPA 3 sebesar 93,41; kelas XI IPA 6 sebesar 95,25; sedangkan nilai terendah dari kelas XI IPA 3 adalah 75,05; dan kelas XI IPA 6 adalah 75,42.

Perhitungan nilai akhir hasil belajar siswa diperoleh dari tiga aspek yaitu nilai tugas, LDS, dan nilai evaluasi (Tabel 12).

Tabel 12 Rekapitulasi nilai tugas, LDS, dan evaluasi

No	Variasi	Aspek yang dinilai					
		Tugas		LDS		Evaluasi	
		XI IPA 3	XI IPA 6	XI IPA 3	XI IPA 6	XI IPA 3	XI IPA 6
1	Nilai tertinggi	86,00	88,00	95,12	97,50	100	100
2	Nilai terendah	76,50	75,50	81,22	86,00	70,00	66,67
3	Rerata	80,04	80,14	89,46	90,57	78,91	80,09

*Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 22-24 halaman 120-125

Penilaian hasil belajar siswa ditinjau dari tiga aspek yaitu nilai tugas, diskusi siswa (LDS), dan evaluasi akhir. Aspek pertama adalah nilai tugas siswa. Tabel 12 di atas memperlihatkan bahwa nilai tertinggi untuk nilai tugas siswa kelas XI IPA 3 sebesar 86,00; kelas XI IPA 6 sebesar 88,00; sedangkan nilai terendah dari kelas XI IPA 3 adalah 76,50; kelas XI IPA 6 adalah 75,50 sehingga rata-rata nilai tugas dari kedua kelas masing-masing XI IPA 3 sebesar 80,04; dan XI IPA 6 sebesar 80,13. Aspek kedua adalah nilai diskusi (LDS), nilai tertinggi untuk nilai LDS siswa kelas XI IPA 3 sebesar 95,12; kelas XI IPA 6 sebesar 97,50; sedangkan nilai terendah dari kelas XI IPA 3 adalah 81,22; kelas XI IPA 6 adalah 86,00 sehingga rata-rata nilai tugas dari kedua kelas masing-masing XI IPA 3 sebesar 89,46; dan XI IPA 6 sebesar 90,57. Aspek ketiga adalah nilai evaluasi. Nilai tertinggi untuk nilai evaluasi baik siswa kelas XI IPA 3 maupun kelas XI IPA 6 adalah 100; sedangkan nilai terendah dari kelas XI IPA 3 adalah 70,00; kelas XI IPA 6 adalah 66,67 sehingga rata-rata nilai tugas dari kedua kelas masing-masing XI IPA 3 sebesar 78,91; dan XI IPA 6 sebesar 80,00.

B. PEMBAHASAN

1. Deskripsi Langkah-langkah Pengembangan Multimedia

Penelitian pengembangan multimedia materi struktur dan fungsi sel menggunakan metode *Research and Development* (R&D) telah dilaksanakan melalui beberapa tahapan. Proses pengembangan multimedia mengikuti tahapan yang dikemukakan oleh Sugiyono (2008). Pengembangan multimedia dilakukan dari tahap identifikasi potensi dan masalah sampai produksi akhir, sehingga dihasilkan produk multimedia materi struktur dan fungsi sel yang layak digunakan sebagai sumber belajar. Berdasarkan hasil observasi diperoleh informasi bahwa ketersediaan dan pemanfaatan media pembelajaran masih sangat terbatas. Upaya yang dapat dilakukan adalah mengembangkan media yang dapat mendukung proses pembelajaran. Salah satu indikator program pencapaian dari delapan standar nasional pendidikan (SNP) adalah standar proses pembelajaran dengan menerapkan dan mengembangkan pembelajaran berbasis TIK/ICT (PP19 2005). Guru mempunyai peranan penting untuk mengembangkan potensi siswa secara optimal. Sebagai tenaga profesional guru harus mempunyai berbagai kemampuan dasar, salah satunya adalah mampu mengenal, memilih, menggunakan dan membuat media/sumber yang digunakan dalam pengalaman belajar (Hamalik 2005). Media mampu memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga tidak terlalu bersifat verbalitas (Sadiman *et al.* 2002). Warsita (2008) menambahkan bahwa media mampu menutupi keterbatasan guru dalam menyampaikan informasi dan siswa dalam menerima informasi.

Penilaian multimedia dilakukan dengan menggunakan instrumen penilaian materi dan instrumen penilaian media. Penilaian materi terdiri dari komponen kelayakan isi dan komponen penyajian. Sementara segi media meliputi empat aspek utama yaitu aspek komunikasi *audio visual*, rekayasa perangkat lunak, desain pembelajaran dan penggunaan istilah dan simbol/lambang. Penilaian kelayakan multimedia dilakukan melalui metode angket. Penilaian multimedia dilakukan oleh dua orang dosen Biologi FMIPA UNNES yaitu drh. Wulan Christijanti, M.Si; Drs. Kukuh Santoso; dan dua orang guru biologi SMA N 1 Bawang yaitu Ari Budi Waluyani, S.Pd dan Yuni Hartomo, S.Pd sebagai praktisi di sekolah.

Multimedia pembelajaran materi struktur dan fungsi sel layak sebagai sumber belajar, artinya multimedia pembelajaran tersebut memenuhi kriteria kelayakan

multimedia, yaitu; (1) analisis skor penilaian yang diberikan ahli media dan ahli materi terhadap multimedia mendapat nilai ≥ 2 dengan kriteria layak, (2) apabila $\geq 85\%$ siswa pada analisis skor penilaian tanggapan siswa pada kelas uji coba skala luas memberi tanggapan dengan kriteria baik, (3) apabila ketuntasan klasikal siswa $\geq 85\%$ dan mendapatkan nilai ≥ 70 .

Hasil kelayakan menunjukkan bahwa multimedia materi struktur dan fungsi sel memenuhi indikator penelitian. Adapun hasil penilaian ahli materi ditinjau dari segi kelayakan isi menunjukkan rata-rata 2,81 dan dari segi kelayakan penyajian menunjukkan rata-rata 2,80 dengan kriteria layak. Penilaian kelayakan dari ahli media dan materi memperoleh rata-rata skor yang sama yaitu sebesar 2,80 dengan kriteria layak (Lampiran 9-10).

Hasil penilaian menunjukkan bahwa multimedia yang dikembangkan telah sesuai dengan standar kompetensi pembelajaran. Validasi media dilakukan oleh Drs. Kukuh Santoso dan memberikan penilaian pada empat aspek utama yang dijabarkan melalui beberapa komponen. Hasil validasi oleh ahli media dapat dilihat pada Tabel 6. Aspek pertama adalah aspek komunikasi audio visual, meliputi kreatif dalam ide dan gagasan, *audio*, *visual*, media bergerak dan *layout interaktif*. Aspek ini mendapat rata-rata skor sebesar 2,60.

Aspek kedua berupa aspek rekayasa perangkat lunak. Hasil penilaian oleh ahli menunjukkan bahwa multimedia yang dikembangkan *maintainable*, artinya multimedia yang dikembangkan dapat dipelihara/dikelola dengan mudah tanpa perawatan khusus, biaya yang tinggi dan tidak membutuhkan tenaga ahli dalam perawatan. Dalam konteks *usabilitas* ahli menilai bahwa multimedia yang dikembangkan hanya dapat dioperasikan oleh yang memiliki keahlian dalam mengoperasikan komputer. Hal ini tidak menjadi masalah karena siswa telah mendapatkan bekal dari mata pelajaran teknologi informasi dan komunikasi. Komponen lainnya adalah *kompabilitas* (dapat dijalankan diberbagai instalasi), kelengkapan dokumentasi program media pembelajaran dan *reusabilitas*. Aspek rekayasa perangkat lunak dinilai ahli dengan rata-rata skor sebesar 2,60.

Aspek ketiga adalah aspek desain pembelajaran yang meliputi dua komponen yaitu interaktivitas dan pemberian motivasi belajar. Aspek ini mendapat skor maksimal (3,00), ahli menilai bahwa multimedia mempunyai pemberian motivasi

yang baik dan interaktivitas tinggi karena memiliki kemudahan dalam navigasi, hal ini menunjukkan salah satu ciri dari multimedia yaitu adanya interaktivitas. Adanya interaktivitas antara siswa dengan multimedia akan mengarahkan siswa pada pembelajaran *student centered learning*. Kontrol belajar (*learner control*) memberikan kebebasan pada siswa untuk memilih kecepatan dalam memahami materi sesuai dengan kemampuannya. Multimedia menyediakan *content* agar siswa mampu memilih sendiri apa yang akan dipelajarinya (Pramono 2006).

Aspek keempat yaitu penggunaan istilah dan simbol/lambang yang meliputi kesesuaian simbol dan istilah, konsistensi simbol, pengenalan dan petunjuk multimedia. Aspek ini juga mendapat skor maksimal (3,00). Ahli menilai bahwa penggunaan dan konsistensi istilah dan simbol sudah baik. Istilah dan simbol disesuaikan dengan materi yang dikembangkan. Petunjuk penggunaan multimedia ditempatkan pada awal program sehingga dapat dipelajari oleh siswa. Linda Tway, diacu dalam (Wurdiyanti 2006) menyatakan bahwa tampilan program dari awal hingga akhir harus konsisten, tombol (*button*) diletakkan sedemikian rupa sehingga *user* dapat memahami isi dari tampilan secara keseluruhan.

Penggunaan CD multimedia merupakan sarana untuk menyampaikan ilmu pengetahuan yang cukup efektif, karena dapat menyampaikan materi secara visual dengan mengintegrasikan unsur teks, *audio*, video, grafik, dan animasi dalam satu kesatuan tampilan yang dapat memfungsikan indra penglihatan dan pendengaran. Hal senada dikemukakan oleh Faizin (2009), menyatakan bahwa multimedia membantu memahami materi (konsep) yang diajarkan dengan cara konsep-konsep yang bersifat abstrak oleh multimedia divisualisasikan menjadi lebih konkret dan hasil belajar menunjukkan kenaikan ketuntasan klasikal sebesar 15%.

Selain penilaian kelayakan oleh ahli media, penilaian juga dilakukan oleh ahli materi. Hasil validasi ahli materi pada aspek kelayakan isi mendapat rata-rata skor 2,81 dan aspek penyajian mendapat rata-rata skor sebesar 2,80. Berikut penjabaran penilaian kelayakan oleh ahli materi ditinjau dari masing-masing komponen yang dinilai.

1) Komponen Isi

Multimedia yang disusun disesuaikan dengan standar kompetensi yaitu memahami struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil suatu kehidupan. Selain itu

dengan kompetensi dasar yaitu mengidentifikasi organel sel hewan dan sel tumbuhan. Penyusunannya mengikuti standar kelayakan isi yaitu multimedia dijabarkan dalam butir-butir penilaian.

Menurut Tropin (2000), dalam proses desain multimedia perlu mendiagnosa dan analisis isi berupa kurikulum, materi tujuan pembelajaran dan lingkungan belajar. Pada bagian awal materi, sudah dicantumkan SK dan KD sesuai dalam KTSP. Multimedia sudah mencoba mengungkapkan teori beserta ilustrasi yang mendukung teori tersebut. Materi yang dikembangkan dalam multimedia merupakan penjabaran dari SK, KD, dan indikator. Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan lengkap dan jelas menggunakan bahasa yang komunikatif, seluruh tujuan pembelajaran yang dibuat disesuaikan dengan SK/KD/ Kurikulum yang ada dalam BSNP. Seluruh materi sesuai dengan tujuan pembelajaran. Materi mencakup indikator pembelajaran yang dibuat. Soal-soal yang ada dalam multimedia telah mengacu pada SK, KD, dan kurikulum yang kemudian dijabarkan dalam indikator pembelajaran. Soal-soal *review* dan latihan yang terdapat pada multimedia bertujuan untuk memotivasi siswa untuk belajar, mengenal kemampuannya serta dapat mengembangkan kemampuan akademiknya. Kegiatan berdiskusi dalam kelompok merupakan bagian multimedia yang bertujuan membantu siswa untuk dapat berpikir kritis, menyelesaikan masalah secara berkelompok. Kegiatan berkelompok juga dapat membiasakan siswa untuk dapat berkomunikasi, berinteraksi serta bekerja sama dengan orang lain.

Menurut Istianda (2009) terdapat dua tahapan dalam merancang struktur isi dalam pembelajaran berbasis multimedia, yaitu pengelompokkan isi materi dan *content* ke dalam unit materi dan pemetaan informasi. Pengelompokkan dikategorikan menjadi konsep, proses, prosedur, prinsip, fakta. Fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan empiris dan sesuai dengan materi sajian biologi. Konsep yang disajikan tidak menimbulkan salah pengertian dan sesuai dengan kajian biologi. Teori yang disajikan dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya. Materi pada multimedia terdiri dari submateri-submateri yang dirangkum dari berbagai sumber yang tercantum dalam daftar pustaka. Pada submateri juga dilengkapi dengan ilustrasi berupa gambar yang telah diperbesar dan diperkecil sesuai dengan kebutuhan dengan ukuran dan bentuk yang proporsional berdasarkan sumber yang dapat dipercaya.

Penilaian menyatakan bahwa multimedia materi struktur dan fungsi sel telah sesuai dengan kriteria standar kelayakan isi butir akurasi materi.

Multimedia (termasuk materi, latihan dan daftar pustaka) yang dirangkum dari berbagai sumber yang relevan dan mencerminkan kondisi termasa (*up to date*). Sumber-sumber dan daftar pustaka yang digunakan tercantum tahun penerbitan 10 tahun terakhir (termasuk uraian dan latihan) mencerminkan peristiwa atau kondisi terkini. Uraian, contoh, dan latihan yang disajikan relevan dan menarik, serta mencerminkan peristiwa, kejadian atau kondisi terkini. Secara keseluruhan komponen isi pada multimedia memenuhi kriteria layak dan mendapat rata-rata skor sebesar 2,81.

2) Komponen Penyajian

Menurut Prata dan Lopes (2005), agar materi yang dikembangkan dalam multimedia dapat dimanfaatkan oleh seluruh siswa ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan diantaranya adalah cara belajar siswa, karakteristik dan budaya personal dari populasi siswa, kebutuhan mengakomodasi berbagai model belajar dan tersedianya lingkungan belajar. Multimedia struktur dan fungsi sel yang dikembangkan berisi uraian, contoh, dan latihan yang disajikan merangsang siswa untuk mempelajari isi multimedia secara utuh dan menggali informasi lebih mendalam. Multimedia ini disetting untuk pembelajaran interaktif sehingga membutuhkan keterlibatan dan partisipasi siswa baik secara individu maupun kelompok. Adanya tombol diskusi pada multimedia memungkinkan siswa untuk melakukan kerja sama dalam kegiatan pembelajaran. Penyajian materi dapat merangsang berpikir kritis, kreatif, dan inovatif sebagai cerminan berpikir tingkat tinggi karena dengan mempelajari multimedia dapat menimbulkan hasrat keingintahuan yang besar pada diri siswa dan bersifat terbuka pada pengalaman baru. Penyajian materi bersifat dialogis, adanya tombol navigasi menciptakan interaksi antara siswa dengan multimedia sebagai sumber belajar sehingga memungkinkan siswa seolah-olah berkomunikasi dengan guru. Materi dalam multimedia disusun berdasarkan sistematika penulisan yang dimodifikasi, terdiri dari pendahuluan/*home*, kompetensi, materi, diskusi siswa, evaluasi, profil dan daftar pustaka. Materi dalam multimedia diuraikan antar submateri dalam materi, yang dijabarkan dalam kalimat. Konsep disajikan dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari yang

sederhana ke kompleks, sesuai tingkat perkembangan siswa pada tiap-tiap satuan pendidikan. Penyampaian materi mulai dari pengenalan sel secara umum dilanjutkan ke penjabaran masing-masing organel lengkap dengan struktur dan fungsinya.

Bahasa merupakan salah satu hal penting dalam multimedia yang dapat membantu siswa memahami materi yang disampaikan sehingga multimedia ini disusun dengan bahasa yang sederhana, mudah dipahami, serta sesuai tingkat perkembangan berpikir dan sosial emosional siswa SMA. Materi yang disajikan dalam multimedia disajikan secara komunikatif dengan bahasa yang lazim digunakan oleh siswa. Selain itu juga mendorong siswa untuk mempelajari multimedia secara tuntas. Penyajian materi dalam multimedia berpusat pada siswa dan menekankan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Materi disajikan secara interaktif dan partisipatif, yaitu dengan mengajak siswa untuk dapat mempelajari bahan ajar secara mandiri serta menggunakan kalimat yang komunikatif dan bersifat mengajak seperti “mari kita jelajahi dunia sel dalam multimedia ini”. Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan, mengacu pada kaidah tata bahasa Indonesia yang baik dan benar. Penggunaan bahasa dalam multimedia yang dikembangkan mengacu pada pedoman umum Ejaan Bahasa Indonesia Yang Disempurnakan (EYD). Penggunaan istilah-istilah biologi dalam multimedia ditulis secara konsisten, misalnya sel, mitokondria, nukleus. Istilah-istilah tersebut merupakan istilah biologi yang disepakati dan digunakan secara konsisten. Bahasa yang digunakan dalam multimedia adalah bahasa yang sederhana, mudah dipahami, menarik dan lugas yang disesuaikan dengan tingkat perkembangan berpikir siswa SMA. Multimedia menggunakan bahasa *universal* yaitu bahasa Indonesia yang sesuai EYD sehingga tidak menimbulkan kesalahpahaman makna bagi siswa yang berasal dari kebudayaan lain.

Secara keseluruhan komponen penyajian pada multimedia memenuhi kriteria layak dan mendapat rata-rata skor sebesar 2,80. Hasil penilaian dan masukan yang diperoleh dari ahli dijadikan acuan untuk merevisi multimedia. Ahli materi menyarankan agar soal evaluasi diperbanyak pada analisis dan sintesis dan tampilan gambar diperbesar dan diperjelas kembali. Bagian yang diperbaiki pada revisi multimedia yaitu penyajian materi disusun lebih sistematis dari materi yang umum kemudian dilanjutkan materi yang bersifat khusus contohnya dari sel tumbuhan dan sel hewan terlebih dahulu kemudian baru organel-organelnya. Menurut (Uno 2009),

penyampaian materi pembelajaran disesuaikan dengan psikologis belajar siswa yaitu: (1) sederhana ke kompleks, (2) konkret ke abstrak, (3) umum ke khusus.

2. Hasil Uji Coba Multimedia

a. Uji Coba Skala Terbatas

Hasil uji coba skala terbatas bertujuan untuk mengetahui kelemahan atau hambatan yang dihadapi ketika produk multimedia tersebut digunakan. Respon yang diberikan oleh siswa mendapatkan skor tertinggi 3,6, skor terendah 3,13 dan rata-rata skor sebesar 3,37 dengan kriteria sangat baik (Lampiran 13). Berdasarkan Tabel 8 dapat disimpulkan bahwa sebanyak 60% siswa menilai multimedia sangat baik dan 40% siswa menilai baik untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Sebanyak 80% siswa memberi skor ≥ 3 . Hasil ini masih di bawah kriteria kelayakan sebesar $\geq 85\%$, hal ini berarti multimedia kurang layak digunakan sebagai sumber belajar. Penilaian hasil belajar siswa menunjukkan bahwa 99,33% siswa mencapai KKM yang telah ditentukan dengan rata-rata sebesar 80,67. Adanya siswa yang tidak tuntas disebabkan karena siswa tersebut memiliki riwayat belajar yang rendah dan pada sampel tersebut siswa termasuk dalam kelompok siswa yang memiliki tingkat kognitif rendah.

Revisi dilakukan dengan memperhatikan masukan dan saran yang disampaikan oleh siswa. Dari penilaian skala terbatas pada beberapa item dirasa kurang dan menjadi perhatian peneliti antara lain sajian animasi, kejernihan suara, kecukupan latihan, keterbacaan teks, dan kemudahan tombol navigasi. Sajian animasi dan daya dukung musik dimasukkan untuk musik pembuka untuk membangkitkan motivasi, beberapa hal dilakukan perbaikan dan penambahan secukupnya sehingga kualitas media lebih baik, menarik dan mampu membangkitkan motivasi siswa. Pada segi urutan penyajian dan kecukupan latihan lebih disempurnakan. Revisi juga dilakukan untuk memperbaiki beberapa teks yang kurang jelas yang masih belum baik dalam rangka untuk meningkatkan daya tarik, juga menyesuaikan komposisi beberapa *background* dan warna yang belum sesuai.

Pengembangan multimedia yang sesuai dengan tujuan pembelajaran mampu merangsang dan menumbuhkan minat siswa dalam belajar. Keberadaan interaksi yang positif antara media pembelajaran dengan siswa pada akhirnya mampu

mempercepat pemahaman siswa terhadap isi pelajaran (Wena 2009). Pengembangan multimedia dalam pembelajaran dapat membantu penyampaian materi struktur dan fungsi sel yang semula cukup sulit dipahami jika hanya disampaikan dengan metode konvensional yang mengandalkan ceramah. Hal ini dikuatkan dengan pendapat Pranata (2004) yang menyebutkan bahwa cara yang efektif untuk membantu agar informasi ilmiah dapat lebih mudah dipahami adalah melalui penjelasan informasi secara multimodal, misalnya dalam format multimedia. Hal senada juga disampaikan oleh Mampuono (2008) yang menyatakan bahwa penggunaan multimedia dalam pembelajaran menjadikan penyampaian materi pembelajaran tidak monoton, pembelajaran menjadi aktif, inovatif, efektif, dan menyenangkan.

Berdasarkan hasil uji coba skala terbatas dapat disimpulkan bahwa multimedia yang dikembangkan dapat digunakan dalam proses pembelajaran dengan beberapa perbaikan.

b. Uji Coba Skala Luas

1) Tanggapan Siswa

Data tanggapan siswa digali dengan menggunakan angket skala Likert. Angket terdiri dari 20 butir pernyataan untuk mendapatkan umpan balik terhadap proses pelaksanaan pembelajaran menggunakan multimedia. Secara umum siswa memberi tanggapan positif terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan. Berdasarkan Tabel 10 dapat diketahui bahwa penilaian multimedia oleh siswa mendapat nilai yang memuaskan, dengan rincian 47 siswa (64,38%) memberi tanggapan sangat baik dan 26 siswa (35,62%) memberi tanggapan baik dan sebanyak 91,78% siswa memberi skor ≥ 3 . Siswa tidak mengalami kesulitan melakukan pembelajaran menggunakan multimedia. Terbukti rata-rata skor yang diperoleh sebesar 3,35 dengan kriteria sangat baik. Berdasarkan analisis data kelas XI IPA 3 dan XI IPA 6, secara klasikal siswa memberi skor 4 sebesar 38,90%, skor 3 sebesar 57,67%, skor 2 sebesar 3,29% dan skor 1 sebesar 0,14% (Lampiran 16).

Multimedia berbasis komputer dalam pembelajaran memberikan nuansa baru yang membuat pembelajaran lebih interaktif, efektif, efisien dan menarik. Media berguna untuk memotivasi siswa, menimbulkan kegairahan belajar, memungkinkan interaksi langsung antara siswa dengan lingkungan dan kenyataan, memungkinkan

siswa belajar sendiri menurut kemampuan dan minat. Media berfungsi untuk memberikan perangsang yang sama, menyamakan pengalaman, dan menimbulkan persepsi yang sama (Sadiman *et al.* 2002). Sebanyak 73 siswa (100%) menyatakan tertarik dengan pembelajaran multimedia karena pembelajaran mengintegrasikan multimedia menyenangkan dan menimbulkan motivasi untuk mengikuti pembelajaran biologi. Seluruh siswa (100%) merasa bahwa pembelajaran yang telah dilaksanakan perlu dilanjutkan (Lampiran 16).

Minat yang tinggi, motivasi dan suasana pembelajaran yang menarik dan menyenangkan akan mempermudah siswa dalam belajar, sehingga pemahaman siswa terhadap materi menjadi lebih baik. Shank (2005) menyatakan multimedia yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan motivasi, pembelajaran, dan transfer materi. Hal paling efektif karena multimedia menyediakan pengalaman belajar yang mencerminkan pengalaman dunia nyata dan mengizinkan siswa untuk mempelajari dalam berbagai konteks. Hal senada disampaikan dalam kerucut pengalaman Edgar Dale (Sadiman *et al.* 2002) yang menyatakan bahwa sumber belajar diklasifikasikan dari kata (abstrak) sampai ke pengalaman langsung (konkret). Terbukti dengan 71 siswa (97,26%) menyatakan paham dan 72 siswa (98,63%) siswa menyatakan materi cukup jelas dipahami. Dengan menggunakan multimedia, benda-benda berukuran sangat kecil yang tidak diamati secara langsung dapat ditampilkan secara konkret dan dapat diamati dengan indra sehingga siswa lebih paham tentang materi sel tersebut. Hasil ini senada dengan penelitian Lee *et al.* (2005) bahwa siswa merasa tertolong dengan penggunaan media pembelajaran multimedia interaktif jenis *Physlets*, dalam hal memvisualisasikan konsep-konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret. Hasil tanggapan siswa juga terdapat respon negatif, dua siswa (2,74%) menyatakan belum paham dan seorang siswa (1,37%) menyatakan materi belum jelas. Hal ini disebabkan multimedia yang dikembangkan belum sesuai dengan karakteristik siswa, siswa terbiasa belajar dengan metode ceramah dan belajar menggunakan multimedia merupakan hal yang baru pertama dilakukan, sehingga perlu penyesuaian untuk memahami materi struktur dan fungsi sel. Upaya yang dilakukan peneliti adalah dengan memperbaiki metode dan pendekatan penyajian sesuai dengan materi struktur dan fungsi sel. Penyampaian materi dalam multimedia tidak seutuhnya menghilangkan peran guru dalam kegiatan pembelajaran, penyajian materi

menggunakan metode tutorial. Menurut Arsyad (2004) metode tutorial komputer berperan layaknya sebagai seorang guru. Siswa berpartisipasi secara aktif dalam proses belajarnya dengan berinteraksi melalui komputer. Pada metode ini, bukan berarti bahwa peran guru digantikan oleh komputer, melainkan kegiatan belajar mengajar antara siswa dan guru melibatkan penggunaan komputer.

Metode pembelajaran menggunakan multimedia merupakan metode baru bagi siswa sehingga perlu penyesuaian dalam belajar. Sebanyak 4 siswa (5,48%) tidak menyukai suasana kelas pembelajaran dengan multimedia. Hal ini karena siswa terbiasa belajar dengan metode ceramah. Setiap siswa mempunyai cara belajar yang berbeda-beda, maka diperlukan faktor intern berupa motivasi dan minat belajar sebagai daya pendorong dan penggerak siswa dalam belajar. Penyajian materi belum optimal, hal ini terlihat dari 5 siswa (6,85%) menyatakan materi struktur dan fungsi sel yang disajikan dalam multimedia ini belum tersampaikan secara keseluruhan dan seorang siswa (1,39%) menyatakan tidak setuju materi dalam multimedia disampaikan secara terstruktur.

Penggunaan multimedia belum optimal terlihat sebanyak 9 siswa (12,33%) siswa menyatakan fasilitas belum memadai. Jumlah komputer 30 di laboratorium komputer dianggap masih kurang dan sempit karena satu meja ditempati oleh dua orang siswa sehingga kurang kondusif. Kreativitas adalah hasil belajar dalam kecakapan kognitif, sehingga untuk menjadi kreatif dapat dipelajari melalui proses belajar mengajar. Pengembangan sikap kreatif memperhatikan tiga faktor yaitu sikap individu, kemampuan dasar yang diperlukan, teknik yang digunakan (Slameto 2003). Sebesar 14 siswa (19,26%) menyatakan penggunaan multimedia belum mampu meningkatkan kreativitas siswa.

Suheri (2006) menyatakan gambar digunakan sebagai pelengkap untuk menjelaskan sesuatu dalam bentuk yang mudah dipahami. Tampilan gambar dianggap belum sesuai oleh seorang siswa (1,39%). Latihan soal disusun untuk membantu siswa melatih kemampuan yang telah diperoleh. Sebanyak 3 siswa (4,11%) menyatakan soal-soal dalam multimedia belum variatif dan 5 siswa (6,85%) menyatakan soal sulit dipahami. Hal ini disebabkan setiap siswa memiliki karakter yang berbeda-beda, ada siswa yang memiliki proses berpikir cepat sehingga mudah membaca pesan yang ada pada soal dan sebaliknya ada siswa yang lambat dalam

menangkap dan memahami soal. Sesuai dengan prinsip yang disampaikan oleh Slameto (2003) bahwa siswa merupakan makhluk individu yang unik, masing-masing mempunyai perbedaan khas seperti perbedaan intelegensi, minat, bakat, hobi, tingkah laku, watak, maupun sikapnya. Setiap siswa mempunyai perkembangan sendiri-sendiri dalam memahami materi. Upaya peneliti yaitu dengan memperbaiki tata bahasa sehingga mudah dipahami.

Penggunaan multimedia berbasis komputer dalam pembelajaran melatih siswa bekerja secara mandiri menurut tingkat kemampuannya ataupun dalam kelompok kecil. Hal ini juga merupakan pendekatan *student centered learning* yang dapat meningkatkan aktivitas siswa. Sebanyak 68 siswa (93,15%) menyatakan bahwa siswa merasa menjadi lebih aktif. Hasil ini didukung oleh Djamarah dan Zain (2006), bahwa adanya pengalaman kegiatan secara langsung akan memacu aktivitas siswa.

2) Hasil Belajar Siswa

Tabel 11 mencerminkan ketercapaian tujuan pembelajaran. Hal tersebut menunjukkan bahwa multimedia yang dikembangkan dapat membantu siswa mempelajari materi struktur dan fungsi sel. Penerapan pembelajaran materi struktur dan fungsi sel pada siswa kelas XI IPA 3 dan XI IPA 6 SMA Negeri 1 Bawang menunjukkan bahwa hasil belajar kedua kelas tersebut memperlihatkan ketuntasan yang maksimal yaitu mencapai 100% baik dari kelas XI IPA 3 maupun XI IPA 6. Batas lulus individual siswa yang ditetapkan sekolah sebesar 68 dan pada penerapan multimedia sebesar 70 dapat terpenuhi dengan baik. Kelas XI IPA 3 memiliki rata-rata 82,26; kelas XI IPA 6 memiliki rata-rata 83,37. Hasil penelitian Hermon dan Yeniwanti (2005) menyatakan bahwa lingkungan pembelajaran yang bermedia teknologi (pembelajaran menggunakan media audio visual) dapat meningkatkan kreativitas siswa, sikap siswa terhadap belajar, dan evaluasi dari pengalaman belajar siswa.

Kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah sebesar 68 dan pada penerapan multimedia sebesar 70 setelah dilakukan pembelajaran menggunakan multimedia dapat terlampaui bahkan nilai terendah yang dicapai sebesar 75. Menurut Wahyono (2008) kelebihan aplikasi multimedia dalam menjelaskan suatu konsep dapat menuntut siswa untuk bereksplorasi dan menganalisis, mencoba dan menggali

konsep dan prinsip yang termuat dalam suatu materi yang dihadapinya, sehingga dapat relatif lebih cepat membangun struktur pemahaman siswa, karena terintegrasinya komponen-komponen seperti suara, teks, animasi, gambar, dan video berfungsi untuk mengoptimalkan peran indra dalam menerima informasi ke dalam sistem memori.

Multimedia mampu meningkatkan proses pembelajaran dan mempermudah proses komunikasi antara guru dengan siswa karena multimedia yang dikembangkan mempunyai beberapa kelebihan. Pertama, multimedia mampu menciptakan suasana belajar mandiri sehingga siswa mempunyai kemampuan untuk mengatur diri dan mempunyai motivasi intrinsik untuk mempelajari materi struktur dan fungsi sel. Hasebrook (1999) mengemukakan bahwa multimedia dapat membantu siswa untuk meningkatkan komunikasi, motivasi dan kemampuan belajar mandiri. Kedua, multimedia memvisualisasikan materi struktur dan fungsi sel yang tidak nyata. Hal senada disampaikan Adri (2007) menyatakan bahwa multimedia mempunyai fungsi khusus berupa teknologi animasi, simulasi dan visualisasi, siswa mendapatkan informasi yang lebih real dari informasi yang bersifat abstrak sehingga akan dapat mengembangkan aspek kognitifnya. Ketiga, multimedia ini memudahkan siswa untuk memahami tentang materi struktur dan fungsi sel karena multimedia melibatkan beberapa indra siswa secara simultan sehingga pemahaman siswa meningkat. Arysad (2004) menambahkan bahwa penggunaan multimedia melibatkan berbagai organ tubuh mulai telinga (audio), mata (visual), dan tangan (kinetik). Pelibatan berbagai organ ini membuat informasi lebih mudah dimengerti. Menurut Istianda (2009), siswa hanya mampu mengingat 20% dari yang dilihat, dan 30% dari yang didengar, namun dapat mengingat 50% dari yang dilihat dan didengar dan 80% dari yang dilihat, didengar dan dilakukan sekaligus. Keempat, multimedia menampilkan informasi tentang struktur dan fungsi sel yang disertai kegiatan evaluasi sehingga siswa dapat menilai seberapa besar pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari. Kelima, multimedia menggunakan *sound effect* ringan yang dilengkapi dengan tombol *on/off* sehingga ketika mempelajari materi struktur dan fungsi sel siswa merasa nyaman. Hal ini diperkuat dengan pernyataan (Bewer 1995) menyatakan bahwa musik akan mengaktifkan siswa secara mental, fisik, dan

emosional dan menciptakan suasana belajar yang meningkatkan pemahaman materi pembelajaran.

Multimedia yang dikembangkan ternyata masih mempunyai kelemahan yaitu tidak bisa menampilkan materi struktur dan fungsi sel secara menyeluruh dan mendetail karena multimedia struktur dan fungsi sel hanya menampilkan materi dalam bentuk kata-kata kunci, sehingga siswa yang harus lebih aktif dalam menggali informasi. Evaluasi merupakan suatu proses merencanakan, memperoleh dan menyediakan informasi yang sangat diperlukan untuk memperoleh alternatif-alternatif keputusan (Purwanto 2004). Penyusunan instrumen untuk kegiatan evaluasi perlu disempurnakan. Pemilihan soal evaluasi ditekankan pada proporsi soal dan kurang memperhatikan aspek tingkat kesukaran soal sehingga komposisi antara soal dengan tingkat kesukaran tinggi, sedang dan mudah kurang seimbang.

Data hasil belajar yang diperoleh di kelas XI IPA 3 dan XI IPA 6 sedikit berbeda padahal diberi perlakuan yang sama. Hal ini disebabkan karena perbedaan waktu pelaksanaan dalam kegiatan pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara, siswa menyatakan bahwa belajar pada pagi hari lebih kondusif. Pada kelas XI IPA 3 pembelajaran dilakukan pada siang hari (jam ke 7 dan 8), sehingga siswa sukar berkonsentrasi dan berpikir pada kondisi badan yang sudah lemah. Sementara pada kelas XI IPA 6, pembelajaran dilakukan pada pagi hari (jam ke 3 dan 4) dimana pikiran masih segar, motivasi belajar yang tinggi, dan jasmani dalam kondisi yang baik. Hasil belajar tidak hanya didukung oleh faktor internal tetapi juga faktor eksternal. Faktor internal meliputi motivasi, perhatian, minat, dan intelegensi. Faktor eksternal meliputi strategi pembelajaran (penggunaan pendekatan, metode, dan model pembelajaran) dan sumber belajar yang digunakan (Slameto 2003). Penggunaan metode dan media juga berpengaruh pada hasil belajar siswa. Setiap siswa memiliki cara belajar dan tingkat pemahaman yang berbeda-beda, sebanyak 4 siswa (5,5%) tidak menyukai suasana kelas pada saat pembelajaran berlangsung, karena suasana kelas yang ramai. Hamalik (2002) berpendapat bahwa aktivitas dapat mengembangkan pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan. Sebanyak 68 siswa (93,15%) siswa menyatakan bahwa pembelajaran dengan multimedia dapat meningkatkan aktivitas di kelas (Lampiran 16).

Motivasi dan minat merupakan dua hal yang berhubungan erat. Motivasi merupakan daya penggerak dari dalam diri siswa untuk melakukan aktivitas belajar (Sardiman 2007). Minat adalah suatu ketertarikan pada suatu hal atau aktivitas (Slameto 2003). Minat merupakan alat motivasi yang pokok, keduanya berhubungan erat dengan tujuan pembelajaran yaitu hasil belajar yang optimal. Hasil belajar siswa akan optimal jika diberi motivasi yang tepat dan materi pelajaran diminati oleh siswa. Berdasarkan analisis data tanggapan siswa menunjukkan bahwa seluruh siswa termotivasi dan tertarik untuk mempelajari materi struktur dan fungsi sel menggunakan multimedia (Lampiran 16).

Faktor eksternal yang mempengaruhi hasil belajar siswa adalah penerapan strategi pembelajaran (penggunaan pendekatan, metode dan model pembelajaran) dan sumber belajar. Multimedia merupakan metode pembelajaran terprogram atau pembelajaran mandiri dalam bentuk paket pembelajaran berbantuan komputer. Pembelajaran mandiri membebaskan siswa untuk mengekspresikan diri dengan membiarkan siswa memutuskan sendiri apa yang hendak dipelajari, menciptakan suasana aktif sehingga siswa dapat terlibat langsung (Idris 2008). Pengendalian komputer berada di tangan siswa, sehingga tingkat kecepatan belajar siswa dapat disesuaikan dengan tingkat penguasaannya. Hal ini yang membuat desain tampilan multimedia mampu mengakomodasi siswa yang lamban menerima pelajaran. Arsyad (2004) mengemukakan, komputer dapat mengakomodasi siswa yang lamban menerima pelajaran, karena komputer dapat memberikan iklim yang lebih efektif dengan cara yang lebih individual, tidak pernah lupa, tidak pernah bosan, dan sangat sabar menjalankan instruksi seperti yang diinginkan. Iklim efektif ini akan melibatkan penggambaran ulang berbagai objek yang ada dalam pikiran siswa.

Rata-rata ketuntasan klasikal yang diperoleh kedua kelas uji coba pemakaian produk menggambarkan ketuntasan yang maksimal dari masing-masing kelas tersebut. Nilai rata-rata tersebut diperoleh dari tiga nilai yaitu nilai evaluasi, LDS (Lembar Diskusi Siswa), dan tugas. Penilaian dilakukan secara komperhensif, setiap anggota dalam kelompok mendapat nilai yang sama untuk LDS dan tugas kelompok, sedangkan nilai individu diperoleh dari nilai evaluasi. Pembentukan kelompok memungkinkan terjadinya interaksi dan tanggung jawab antar personal. Pembelajaran menggunakan multimedia memberikan kesempatan siswa untuk

mengadakan penyelidikan secara langsung terhadap sumber belajar. Penggunaan multimedia melibatkan berbagai organ tubuh mulai telinga (audio), mata (visual), dan tangan (kinetik). Pelibatan berbagai organ ini membuat informasi lebih mudah dimengerti (Arsyad 2004).

Analisis data yang diperoleh menunjukkan bahwa penggunaan multimedia berpengaruh pada pencapaian hasil belajar siswa. Dengan demikian multimedia materi struktur dan fungsi sel dapat diterapkan sebagai salah satu referensi sumber belajar bagi siswa kelas XI IPA SMA. Hasil belajar yang baik tentunya juga tidak terlepas dari peran guru dalam kegiatan pembelajaran. Majid (2009) menyatakan bahwa salah satu unsur yang memegang peranan penting dalam keberhasilan proses pembelajaran adalah bagaimana cara guru melaksanakan proses pembelajaran. Hal senada disampaikan oleh Hattangdi *et al.* (2010) bahwa kemampuan guru dalam mengajar juga memberi pengaruh penting dalam pembelajaran, guru harus membimbing siswa untuk menciptakan pengalaman belajar yang terbaik. Demikian pula pada pembelajaran materi struktur dan fungsi sel dengan menggunakan multimedia sebagai sumber belajar yang merupakan pembelajaran *student centered learning*. Dalam proses pembelajaran tersebut guru lebih berperan sebagai fasilitator dan motivator yang dapat memberikan kemudahan pada siswa agar siswa dapat belajar seoptimal mungkin. Menurut (Mulyasa 2009), tugas guru tidak hanya menyampaikan informasi kepada siswa tetapi harus menjadi fasilitator yang bertugas memberikan kemudahan belajar (*facilitate of learning*) kepada seluruh siswa agar dapat belajar dengan suasana yang menyenangkan, gembira, penuh semangat, tidak cemas dan berani mengemukakan pendapat secara terbuka.

3) Tanggapan Guru

Tanggapan guru melalui angket dan wawancara menyatakan bahwa penggunaan multimedia mempermudah guru dan siswa dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan yang diharapkan, karena di dalamnya terdapat cakupan materi yang lengkap dan menarik. Siswa yang berhadapan langsung dengan komputer memberikan pengalaman baru bagi siswa. Pada pembelajaran sebelumnya guru belum pernah menggunakan multimedia yang bersifat interaktif dan langsung melibatkan siswa, guru hanya memanfaatkan media dalam bentuk *slide power point*

atau media lain hasil *download* dari internet. Aktivitas siswa di kelas menjadi lebih meningkat, ada keingintahuan yang lebih pada siswa dalam belajar sehingga menjadikan kondisi kelas menjadi lebih kondusif dan pembelajaran lebih bermakna. Siswa terlihat tertarik dan termotivasi sehingga perhatian dan semangat belajar tinggi. Jika dibandingkan dengan pembelajaran sebelumnya, pembelajaran menggunakan multimedia meningkatkan kemandirian dan keaktifan siswa. Multimedia yang dikembangkan adalah multimedia yang menarik dan kreatif, selain melatih kemandirian siswa juga melibatkan teknologi dan informasi dalam pembelajaran. Salah satu yang menjadi kendala adalah adanya keraguan pada diri siswa dalam mengendalikan komputer, namun hal ini dapat diatasi dengan cara memberikan penjelasan pada siswa. Menurut guru kelebihan dari multimedia yang dikembangkan adalah meningkatkan minat belajar siswa, bisa menunjukkan secara kontekstual sel dan bagiannya, pembelajaran tidak monoton karena melibatkan TIK, dan menciptakan variasi metode pembelajaran. Namun ada beberapa hal yang masih perlu diperbaiki, yaitu pengefektifan kalimat dan pemberian animasi dalam multimedia. Adapun kemudahan dengan menggunakan multimedia sebagai sumber belajar adalah siswa dapat melihat sel dan bagiannya secara nyata, dan memudahkan guru dalam memberikan arahan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Pada pembelajaran dengan menggunakan multimedia, guru lebih banyak berperan aktif sebagai pemandu, siswa lebih berperan aktif untuk mengetahui lebih dalam materi-materi yang diinginkan melalui multimedia. Kunandar (2007) menyatakan bahwa penggunaan sumber belajar yang tepat dapat membantu siswa dalam pencapaian kompetensi. Penggunaan media pembelajaran akan mampu meningkatkan profesionalitas guru dan peningkatan kualitas pembelajaran. Pemilihan media menjadi faktor penentu peningkatan profesionalitas guru namun juga perlu disesuaikan dengan kebutuhan, situasi dan kondisi siswa (Julianto 2008).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disampaikan kesimpulan sebagai berikut.

1. Pengembangan multimedia materi struktur dan fungsi sel dilakukan dengan langkah-langkah yang terdiri dari: (1) identifikasi potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi, (5) revisi desain/revisi I, (6) uji coba terbatas, (7) revisi produk/revisi II, (8) uji coba luas dan (9) revisi produk/revisi III dan (10) produksi akhir.
2. Multimedia pembelajaran materi struktur dan fungsi sel yang dikembangkan layak digunakan sebagai sumber belajar.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian saran yang dapat disampaikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Direkomendasikan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut, yaitu tahap produksi massal dan implementasi dengan sampel yang lebih luas.
2. Pembuatan instrumen penilaian selain memperhatikan proporsi soal juga harus memperhatikan aspek lain berupa keseimbangan tingkat kesukaran dan pencapaian indikator agar evaluasi lebih sempurna.
3. Untuk lebih meningkatkan kemampuan penguasaan teknologi dan informatika baik guru maupun siswa.
4. Multimedia perlu dikembangkan lebih lanjut dengan berbagai macam perbaikan dan peningkatan kualitas baik dari segi kelengkapan materi maupun penyajian multimedia

DAFTAR PUSTAKA

- Adri M. 2007. Strategi pengembangan Multimedia Instruksional Design. *Jurnal Invotek*. 1 (VIII):1-9.
- Alessi S & Stanley R. 2001. *Multimedia for Learning: Methods and Development*. Massachusetts: Allyn & Bacon.
- Ali M. 1995. *Strategi Penelitian Pendidikan*. Bandung: Angkasa.
- Anitah S. 2008. *Media Pembelajaran*. Surakarta: UNS Press.
- Ariasdi. 2008. Multimedia Sebagai Media Pembelajaran dan Pengembangan Multimedia Pembelajaran. *On line at <http://ariasdimultimedia.wordpress.com>*. [diakses tanggal 4 Februari 2010].
- Arikunto S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek (Edisi Revisi VI)*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arsyad A. 2004. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Bewer C B. 1995. Music and Learning: Integrating Music in the Classroom. *On line at <http://home.avvanta.com>* [diakses tanggal 23 Februari 2011].
- [Depdiknas] Departemen Pendidikan Nasional. 2006. *Petunjuk Teknis Pengembangan Silabus dan Contoh/Model Silabus SMA/MA*. Jakarta: BSNP.
- Djamarah S.B & Zain A. 2006. *Strategi Belajar Mengajar (Edisi Revisi III)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Faizin M N. 2009. Penggunaan Model Pembelajaran Multimedia Interaktif (MMI) pada Konsep Listrik Dinamis untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Sikap Belajar Siswa. *On line at <http://izaskia.files.wordpress.com/2010/03/model-pengembangan-pembelajaran-multimedia-interaktif.pdf>*. [diakses tanggal 22 Desember 2010].
- Hamalik O. 2002. *Media Pembelajaran*. Bandung: Penerbit PT Citra Aditya Bakti.
- Hamalik O. 2005. *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Hasebrook J & Gremm M. 1999. Multimedia For Vocational Guidance: Effects of Individualized Testing, Videos and photography on Acceptance and recall. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*. 8 (4):377-400. *On line at <http://go.editlib.org/p/10811>*.

- Hattangdi A, Shishir J dan Atanu G. 2010. A Literature Review of the Perception of Faculty about Technology Enabled Distance Education. *International Journal of Arts and Sciences* 3(18): 379-390.
- Herman D & Yeniwarti D. 2005. Penggunaan Media Audio Visual untuk Meningkatkan Kreatinitas Belajar. *Jurnal Pembelajaran* 28 (3):266-276.
- Istianda M & Darmanto. 2009. Pembuatan Multimedia Sebagai Upaya Peningkatan Layanan Bantuan Belajar. *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh*. 1 (X):11-17.
- Idris H. 2008. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbantuan Komputer. *Jurnal Penelitian Iqro*. 5:48-58.
- Julianto T. 2008. Peningkatan Kualitas Pembelajaran: Antara Profesionalitas Guru, Media Pembelajaran dan Kualitas Pembelajaran. *Jurnal Ilmu Kependidikan* 1 (1):33-37
- Kunandar. 2007. *Guru Profesional Kurikulum Ingat Satuan Pendidikan (KTSP) dan Persiapan Menghadapi Sertifikasi*. Jakarta: PT Grafindo Persada
- Lee K.M, Gayle N, dan David W B. 2005. A Comparation of Inquiry and Worked Example Web-Based Instruction Using Physlets. *Journal of Science Education and Tecnology* 13 (1):81-87 *On line at www.elsevier.com/locate/compedu* [diakses tanggal 22 Desember 2010].
- [Litbang] Lembaga Penelitian dan Pengembangan. 2004. *Membuat Animasi Presentasi dengan Macromedia Flash MX 2004*. Yogyakarta: Andi
- Majid A. 2009. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mampuono. 2008. Aplikasi multimedia interaktif dalam Pembelajaran. Makalah disampaikan pada *Seminar Pengembangan dan Implementasi TIK untuk Peningkatan Pembelajaran yang Berkualitas*. UNNES. 29 Mei 2008.
- Mohler J. 2001. Using Interactive Multimedia Technologies to Improve Student Understanding of Spatially-Dependent Engineering Concepts. *On line at <http://www.graphicon.ru/2001/Education/Mohler.pdf>* [diakses tanggal 24 Mei 2010].
- Mulyasa E. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Suatu Panduan Praktis*. Bandung: Rosdakarya.
- _____. 2009. *Standar Kompetensi dan Sertifikasi Guru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [PP] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan.

- Pramono G. 2006. Interaktivitas dan *Learner Control* pada Multimedia Interaktif. *Jurnal Teknologi Pendidikan* 19 (X):39-55.
- Pranata M. 2004. Desain Pesan Multimedia dan Teori Pemrosesan Informasi. *Jurnal Nirwana*. 6 (2): 171-182. *On line at* <http://www.petra.ac.id/puslit/journal/pdf.php?publishedID=DKV04060206> [Diakses tanggal 14 Desember 2010].
- Prata & Lopes. 2005. Online Multimedia Education Application for Teaching Multimedia Contents. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia* 5 (2):129-150.
- Purwanto N. 2004. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Riastuti D. 2006. Pengembangan Computer Assisted Instruction (CAI) untuk Pembelajaran Biologi SMA Kelas XI. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan* 1(VIII):69-84.
- Sadiman A S, Rahardjo, Haryono A & Rahardjito. 2002. *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Sardiman AM. 2007. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Shank P. 2005. The Value of Multimedia in Learning. *On line at* www.adobe.com/design_center/main.html. [diakses tanggal 9 Oktober 2010].
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjana N. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sudjana N & A Rivai. 2009. *Media Pengajaran (Penggunaan dan Pembuatannya)*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suheri A. 2006. Animasi Multimedia pembelajaran. *Jurnal Informatika* 2 (1):27-3
- Tropin. 2000. The Role of Instructional Design in Multimedia Development. *On line at* <http://www.learningcircuits.org/2000/feb2000/Troupin.htm> [diakses tanggal 15 Oktober 2010].

- Uno H B. 2009. *Perencanaan Pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Wahono RS. 2006. Aspek dan kreteria Penilaian media pembelajaran. *On line at* <http://romisatriawahono.net/2006/06/21/aspek-dan-kriteria-penilaian-media-pembelajaran/>
[diakses tanggal 6 Februari 2010].
- Wahyono U. 2008. Pengembangan Model Pembelajaran TIK untuk Meningkatkan Pengaturan Diri dalam Belajar Siswa. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan. Universitas Tadulako.
- Warsita B. 2008. *Teknologi Pembelajaran, Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta:PT Rineka Cipta.
- Wena M. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Winarno, Abdullah, Abu Y, Rini M, Sri E, Siti A. 2009. *Teknik Evaluasi Multimedia Pembelajaran*. Semarang: Genius Prima Media.
- Wurdiyanti T. 2006. Pengembangan Program Pembelajaran Fisika SMA berbantuan Komputer. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. 2 (VIII): 178-197.
- Yudhiantoro D. 2003. *Panduan Lengkap Macromedia Flash MX*. Yogyakarta: Andi.

SILABUS

Sekolah : SMA Negeri 1 Bawang Kabupaten Banjarnegara

Mata pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : XI/Gasal

Standar Kompetensi : 1. Memahami struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu (menit)	Sumber/ Bahan/Alat
1.2 Mengidentifikasi organel sel hewan dan sel tumbuhan	<ul style="list-style-type: none"> Perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> Menyajikan multimedia tentang organel sel hewan dan sel tumbuhan Melakukan diskusi tentang perbedaan organel sel hewan dan secara berkelompok (satu kelompok 2 orang) Mempresentasikan hasil diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan struktur dan bagian sel beserta fungsinya Membandingkan struktur sel hewan dan sel tumbuhan 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan Tugas kelompok, tugas individu, Evaluasi, penugasan Bentuk instrumen Tes pilihan ganda, LDS 	2 x 45'	<p><i>Sumber:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Buku Biologi SMA kelas XI Multimedia organel sel hewan dan tumbuhan <p><i>Alat :</i> Komputer/ laptop, LCD</p>

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu (menit)	Sumber/Bahan/Alat
1.2 Mengidentifikasi organel sel hewan dan sel tumbuhan	<ul style="list-style-type: none"> Organel sel tumbuhan dan sel hewan. (Retikulum endoplasma, badan golgi, mitokondria, ribosom, lisosom, kloroplas, sentriol, nukleus, dan nukleolus). 	<ul style="list-style-type: none"> Menyajikan tentang jenis-jenis organel yang terdapat pada sel hewan dan sel tumbuhan Melakukan diskusi tentang perbedaan organel sel hewan dan secara berkelompok (satu kelompok 2 orang) Mempresentasikan hasil diskusi. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan organel-organel yang dimiliki oleh sel hewan dan sel tumbuhan Menjelaskan fungsi masing-masing organel yang dimiliki oleh sel hewan dan sel tumbuhan 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan Tugas kelompok, Penugasan Evaluasi Bentuk instrumen Tes pilihan ganda, LDS 	2 x 45'	<i>Sumber:</i> <ul style="list-style-type: none"> Buku Biologi SMA kelas XI Multimedia organel sel hewan dan tumbuhan <i>Alat :</i> Komputer/laptop, LCD
	<ul style="list-style-type: none"> Evaluasi 				1 x 45'	

Mengetahui,
Kepala SMA Negeri 1 Bawang

Banjarnegara, 2010
Guru Bidang Studi

Budyanto, S. Pd
NIP. 19641028 198703 1 012

Yuni Hartomo, S. Pd
NIP. 19760602 200501 1 007

Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: SMA Negeri 1 Bawang, Banjarnegara
Kelas / Semester	: XI (Sebelas) IPA / Gasal
Mata Pelajaran	: Biologi
Alokasi waktu	: 6 x 45' menit (3 kali pertemuan)

Standar Kompetensi :

1. Memahami struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil

Kompetensi Dasar :

- 1.2 Mengidentifikasi organel sel hewan dan sel tumbuhan

Indikator :

1. Menjelaskan struktur dan bagian sel beserta fungsinya
2. Membandingkan struktur sel hewan dan sel tumbuhan
3. Menjelaskan organel-organel yang dimiliki oleh sel hewan dan sel tumbuhan
4. Menjelaskan fungsi masing-masing organel yang dimiliki oleh sel hewan dan sel tumbuhan

A. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menjelaskan struktur dan bagian sel beserta fungsinya
2. Siswa mampu membandingkan struktur sel hewan dan sel tumbuhan
3. Siswa mampu menjelaskan organel-organel yang dimiliki oleh sel hewan dan sel tumbuhan
4. Siswa mampu menjelaskan fungsi masing-masing organel yang dimiliki oleh sel hewan dan sel tumbuhan

B. Materi Pembelajaran

Sel sebagai unit fungsional bermakna bahwa sel atau sel-sel penyusun tubuh makhluk hidup melakukan suatu fungsi atau kegiatan proses hidup. Fungsi

yang dilakukan oleh sel adalah respirasi, ekskresi, transportasi, sintesis, reproduksi, sekresi dan respon (tanggapan) terhadap rangsangan. Sel juga merupakan unit hereditas atau pewaris yang menurunkan sifat genetik dari suatu generasi ke generasi berikutnya.

Komponen penyusun sel antara lain:

1. Membran Plasma

Membran sel memiliki struktur seperti lembaran tipis. Membran plasma tersusun dari molekul lipid (lemak), protein dan sedikit karbohidrat yang membentuk suatu lapisan dengan sifat dinamis dan asimetris. Molekul-molekul tersebut menyusun matrik lapisan *fosfolipid bilayer* yang disisipi oleh protein membran. Berdasarkan model “membran mozaik cair”, molekul lemak dan protein senantiasa bergerak tidak menetap. Fungsi: melindungi sel, sebagai lalu lintas molekul dan ion (mengatur keluar masuknya zat) dan sebagai reseptor (penerima) rangsangan dari luar.

2. Inti Sel

Inti sel atau nukleus merupakan organel terbesar di dalam sel dengan diameter 10 μm . Pada inti sel terdapat matrik yang disebut nukleoplasma, nukleolus, RNA dan kromosom.

3. Sitoplasma

Sitoplasma dan inti sel bersama-sama disebut sebagai protoplasma. Sitoplasma adalah bagian sel yang terdapat di dalam selaput plasma dan di luar nukleoplasma yang merupakan sistem koloid. Larutan koloid dapat mengalami perubahan fase sel ke fase gel dan sebaliknya. Sitoplasma berwujud cairan kental (sitosol/matrik sitoplasma) yang di dalamnya terdapat berbagai organel yang memiliki fungsi terorganisasi untuk mendukung kehidupan sel.

Fungsi :

- Tempat penyimpanan bahan kimia
- Tempat penyusunan dan pembongkaran zat-zat
- Sitoplasma mengalir di dalam sel untuk menjamin berlangsungnya pertukaran zat

4. Dinding Sel

Dinding sel hanya dimiliki oleh sel tumbuhan. Dinding sel bersifat tidak elastis dan membatasi perubahan ukuran sel. Komponen dinding sel berupa matriks non selulosa seperti senyawa pektin, hemiselulosa, lignin dan protein. Dinding sel berfungsi untuk memberi bentuk pada sel, memperkuat sel dan pelindung dan turgiditas/kekakuan sel.

5. Retikulum Endoplasma (RE)

RE mempunyai bentuk : sisterna, tubul atau lembaran. Terdiri dari jaringan tubula dan gelembung membrane yang disebut sisterna (cisternae). RE bersambungan dengan selubung nukleus, ruang diantara kedua membran selubung itu bersambung dengan ruang sisterna RE. Jenis RE ada dua, yaitu retikulum endoplasma kasar (RER – *rough endoplasmic reticulum*) dan retikulum endoplasma halus (SER – *smooth endoplasmic reticulum*).

Fungsi Retikulum Endoplasma :

- Tempat penyimpan Calcium, bila sel berkontraksi maka calcium akan dikeluarkan dari RE dan menuju ke sitosol
- Memodifikasi protein yang disintesis oleh ribosom untuk disalurkan ke kompleks golgi dan akhirnya dikeluarkan dari sel.
- Menawarkan obat dan racun (detoksifikasi)
- Sintesis lipid
- Metabolisme karbohidrat

6. Ribosom

Ribosom merupakan struktur yang paling kecil yang tersuspensi di dalam sitoplasma. Tersusun atas protein dan RNA-ribosom (RNA-r). Berdasarkan bentuknya terdiri dari RNA sub unit besar dan sub unit kecil yang berbentuk bulat. Ribosom menempel pada permukaan membran retikulum endoplasma. Ribosom berfungsi sebagai tempat berlangsungnya sintesis protein di dalam sel.

7. Mitokondria

Mitokondria merupakan penghasil energi (ATP) karena berfungsi untuk respirasi sel. Diameter: 0.5 – 1.0 μm , panjang 1-10 μm . Bentuk beraneka ragam: bulat, oval, silindris, gada, memanjang, atau berlekuk, namun

umumnya berbentuk butiran atau benang. Memiliki DNA dan bermembran ganda masing-masing merupakan bilayer fosfolipid. Membran luar halus tetapi membran dalamnya berlekuk-lekuk dan disebut krista.

8. Badan Golgi

Badan golgi merupakan organel polimorfik, tersusun atas membran berbentuk kantong pipih (disebut sisterna), berupa pembuluh, gelembung kecil atau bentukan seperti mangkuk. Disebut juga aparatus golgi, kompleks golgi atau diktiosom. Badan golgi berfungsi sebagai organel sekretori.

9. Lisosom

Lisosom merupakan organel sel berupa kantong terikat membran yang berisi enzim hidrolitik yang berguna untuk mengontrol pencernaan intraseluler pada berbagai keadaan. Fungsi utama lisosom adalah endositosis, fagositosis, dan autofagi.

10. Sentrosom

Sentrosom merupakan wilayah yang terdiri dari sepasang sentriol yang terjadi ketika pembelahan sel, dimana nantinya tiap sentriol ini akan bergerak ke bagian kutub-kutub sel yang sedang membelah.

11. Plastida

Plastida adalah organel yang menghasilkan warna, dan hanya terdapat pada sel tumbuhan. Memiliki membran rangkap. Membran dalam melingkupi matriks yang dinamakan stroma. Membran dalam ini terlipat berpasangan yang disebut lamela. Secara berkala lamella ini membesar sehingga membentuk gelembung pipih terbungkus membran dan dinamakan tilakoid. Struktur ini tersusun dalam tumpukan mirip koin. Tumpukan tilakoid dinamakan granum. Jenis plastida; (1) kloroplas merupakan plastida berwarna hijau, (2) leukoplas, plastida ini berwarna putih berfungsi sebagai penyimpan makanan (amiloplas, elaioplas atau lipidoplas, proteoplas), (3) kromoplas yaitu plastida yang mengandung pigmen (fikosianin, fikoeritrin, karoten, xantofil, fukosatin)

12. Mikrotubulus dan mikrofilamen

Mikrotubulus dan mikrofilamen menyusun struktur rangka sel yang disebut sitoskeleton. Pada organisme multiseluler sitoskeleton disusun oleh mikrotubulus, mikrofilamen dan filamen intermediet. Mikrotubulus

merupakan organel berbentuk tabung/pipa yang tersusun dari protein (tubulin) dengan panjang 200 nm- 25 um dan diameter 25 nm. Mikrofilamen tersusun atas aktin dan miosin. Mikrotubulus dan mikrofilamen berperan dalam pergerakan sel

C. Model dan Media Pembelajaran

1. Model pembelajaran : model pembelajaran informasi dan diskusi informasi
2. Pendekatan STM (Sains Teknologi dan Masyarakat)
3. Media pembelajaran : multimedia struktur dan fungsi sel

D. Langkah-Langkah Kegiatan

1. Pertemuan I (2 x 45')

Indikator:

Membandingkan struktur sel hewan dan sel tumbuhan

Kegiatan Pembelajaran:

1. Kegiatan Awal (15 menit)
 - a. Guru membuka pelajaran dengan membuka salam
 - b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran
 - c. Guru menyampaikan apresepasi dengan menghubungkan materi pelajaran dengan kehidupan sehari-hari. Guru membawa tanaman tertentu kemudian salah satu perwakilan siswa maju ke dapan kelas. Guru menanyakan kepada siswa:
 - 1) Apakah struktur tubuh kamu sama dengan struktur tubuh tumbuhan ini?
 - 2) Apakah organel yang ada dalam tubuh kalian sama dengan pada tumbuhan maupun hewan?"
2. Kegiatan inti (65 menit)
 - a. Guru memberikan penjelasan cara mengoperasikan multimedia (satu komputer dioperasikan oleh dua orang siswa)
 - b. Guru menjelaskan kepada siswa tentang kegiatan yang akan dilakukan (siswa belajar dengan multimedia, setiap siswa ditugaskan untuk membuat catatan berdasarkan tayangan multimedia pembelajaran).

- c. Siswa belajar mandiri dengan menggunakan multimedia yang berisi materi tentang struktur dan fungsi sel dan perbedaan antara organel sel hewan dan tumbuhan (guru sebagai fasilitator)
 - d. Guru memberikan tugas berupa LDS tentang perbedaan organel sel hewan dan tumbuhan secara berkelompok
 - e. Guru bersama siswa membahas tentang LDS dan membimbing siswa untuk merangkum materi
3. Kegiatan penutup (10 menit)
- a. Guru menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya
 - b. Melakukan studi pustaka tentang jenis dan fungsi organel sel hewan dan tumbuhan
 - c. Membuat rangkuman secara individu dari studi literatur
 - d. Guru menutup pembelajaran dengan salam

2. Pertemuan II (2 x 45')

Indikator:

1. Menjelaskan organel-organel yang dimiliki oleh sel hewan dan sel tumbuhan
2. Menjelaskan fungsi masing-masing organel yang dimiliki oleh sel hewan dan sel tumbuhan

Kegiatan Pembelajaran:

1. Kegiatan Awal (10 menit)
 - a. Guru membuka pelajaran dengan membuka salam
 - b. Guru menanyakan tugas pada pertemuan sebelumnya
 - c. Guru memberikan apresepsi: "Pada pertemuan yang lalu kalian telah mempelajari mengenai struktur sel hewan dan tumbuhan, masih ingatkah kalian organel apa saja yang menyusun sel hewan dan tumbuhan? Masih ingatkan kalian fungsi masing-masing organel tersebut!"
 - d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran

2. Kegiatan Inti (70 menit)
 - a. Guru menjelaskan kepada siswa tentang kegiatan yang akan dilakukan dilakukan (cara penggunaan multimedia (satu komputer dioperasikan oleh dua orang siswa), setiap siswa ditugaskan untuk membuat catatan berdasarkan tayangan multimedia pembelajaran.
 - b. Siswa belajar mandiri dengan menggunakan multimedia pembelajaran yang berisi materi tentang jenis dan fungsi organel sel yang dimiliki oleh sel hewan dan tumbuhan (guru sebagai fasilitator)
 - c. Guru memberikan tugas berupa LDS tentang organel sel hewan dan tumbuhan secara berkelompok
 - d. Guru bersama siswa membahas tentang LDS dan membimbing siswa untuk merangkum materi
3. Kegiatan Penutup (10 menit)
 - a. Guru menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya
 - b. Guru menutup pembelajaran dengan salam

3. Pertemuan III (2 x 45')

1. Kegiatan Awal (5 menit)
 - a. Guru membuka pelajaran dengan membuka salam
 - b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran
2. Kegiatan Inti (50 menit)
 - a. Guru membagikan soal evaluasi
 - b. Siswa mengerjakan soal evaluasi
 - c. Siswa mengumpulkan jawaban soal evaluasi
3. Kegiatan penutup (35 menit)
 - a. Siswa mengisi angket tanggapan terhadap penggunaan multimedia
 - b. Observer melakukan wawancara dengan guru tentang tanggapan penggunaan multimedia sebagai multimedia pembelajaran
 - c. Guru menutup pelajaran

E. Sumber Belajar

1. Buku pelajaran: Biologi SMA kelas XI
2. Multimedia struktur dan fungsi sel

F. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik penilaian
 - a. Evaluasi
 - b. Penugasan
 - c. Jawaban hasil diskusi
2. Bentuk instrumen
 - a. Tes pilihan ganda
 - b. Lembar Diskusi Siswa (LDS)

Mengetahui,
Kepala SMA Negeri 1 Bawang

Banjarnegara, Agustus 2010
Guru Bidang Studi

Budiyanto, S.Pd., MM
NIP. 19641028 198703 1 012

Yuni Hartomo, S.Pd., MM
NIP. 19760602 200501 1 007

KISI – KISI SOAL EVALUASI

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Bawang, Banjarnegara
 Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas / Semester : XI / Gasal
 Jumlah Butir Soal : 30 butir
 Alokasi Waktu : 45 menit
 Bentuk Soal : Pilihan Ganda

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator	No Soal	Aspek Kognitif						Kunci Jawaban		
					C1	C2	C3	C4	C5	C6			
1. Memahami struktur dan fungsi sel sebagai unit terkecil	1.2 Mengidentifikasi organel sel hewan dan sel tumbuhan	<ul style="list-style-type: none"> Perbedaan sel hewan dan sel tumbuhan. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan struktur dan bagian sel Membandingkan struktur sel hewan dan sel tumbuhan 	1	√							B	
				15		√						A	
				26		√						E	
				27		√						B	
				31					√			D	
				36					√			B	
				37							√	D	
				40				√				B	
				46					√			C	
				3							√		C
				6					√				B
				7						√			E
				9						√			D
				11						√			C
20								√	B				
23							√		D				
24						√			C				

Lampiran 5. Soal Evaluasi

SOAL EVALUASI

Mata pelajaran : Biologi
 Konsep : Struktur dan Fungsi Sel
 Kelas / Semester : XI / Gasal
 Waktu : 45 menit

Petunjuk Pengerjaan Soal

- Tulislah terlebih dahulu nama, no.absen dan kelas anda di lembar jawab yang telah tersedia!
- Pilihlah salah satu jawaban yang benar dengan cara memberi tanda silang (X) pada salah satu huruf A, B, C, D, atau E
- Bila sudah menyilang dan akan membetulkan coretlah dengan dua garis sejajar memotong!

Contoh:

Pilihan Ganda : A ~~B~~ C D
 Dibetulan menjadi : A ~~B~~ C ~~D~~

1. Teori sel yang menyatakan “omne cellula ex cellula” dikemukakan oleh

- A. Robert Hooke
 B. Rudolf Virchow
 C. Theodor Schwann
 D. Johannes Purkinje
 E. Felix Dujardin

2. Organel yang berfungsi aktif pada pembelahan sel dan **hanya** terdapat pada sel hewan adalah

- A. Kromosom
 B. Ribosom
 C. Sentriol
 D. Lisosom
 E. Autosom

3. Berikut merupakan organel-organel sel:

- 1) vakuola
 2) ribosom
 3) lisosom
 4) retikulum endoplasma
 5) plastida
 6) sentrosom
 7) dinding sel

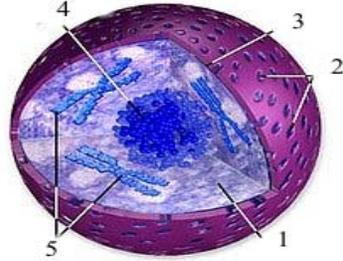
Organel sel yang **hanya** dimiliki oleh tumbuhan ditunjukkan oleh nomor

- A. 1, 2, 3
 B. 1, 3, 4
 C. 1, 5, 6
 D. 1, 2, 7
 E. 5 dan 7

4. Organel yang disebut sebagai *The Power of House* atau penghasil energi bagi sel adalah....

- A. Ribosom
- B. Mitokondria
- C. Kompleks Golgi
- D. Retikulum Endoplasma
- E. Kloroplas

5. Berdasarkan gambar inti sel di bawah ini, kromosom ditunjukkan oleh nomor....



- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

6. DNA mengandung sifat-sifat yang dapat diwariskan. Sifat-sifat induk diwariskan kepada keturunannya melalui pembelahan sel. DNA berfungsi mengantarkan informasi genetik dan sintesis protein. DNA bersama protein adalah penyusun....

- A. Nukleoplasma
- B. Nukleolus
- C. RNA
- D. Kromosom
- E. Membran nukleus

7. Perbedaan antara retikulum endoplasma halus dan retikulum endoplasma kasar adalah ada tidaknya organel....

- A. Ribosom
- B. Lisosom
- C. Sentrosom
- D. Kloroplas
- E. Kompleks Golgi

8. Lipatan membran dalam kloroplas membentuk struktur yang berfungsi sebagai tempat fotosintesis disebut

- A. Stroma
- B. Granum
- C. Tilakoid
- D. Tonoplas
- E. Kuantosum

9. Fungsi vakuola pada sel tumbuhan adalah....

- A. Menyimpan cadangan makanan dan mempertahankan turgiditas sel
- B. Berisi gen dan kromosom
- C. Menyimpan udara ketika stomata tertutup
- D. Sebagai bagian dari sistem kekebalan tumbuhan
- E. Mengatur keluar masuknya zat

10. Berikut ini yang **bukan** merupakan fungsi dari retikulum endoplasma yaitu....
- A. Sintesis lipid termasuk fosfolipid dan steroid
 - B. Detoksifikasi (menawarkan racun) obat-obatan
 - C. Pencernaan intraseluler
 - D. Sintesis protein
 - E. Metabolisme karbohidrat
11. Komponen utama penyusun membran sel adalah....
- A. *Fosfolipid bilayer*
 - B. Protein integral
 - C. Kolesterol
 - D. Protein perifer
 - E. Kompleks glikoprotein-glikolipid
12. Bagian yang menyelubungi sel tumbuhan. Bagian ini juga dimiliki oleh sebagian Protista, Fungi dan tumbuhan tetapi tidak dimiliki oleh sel-sel hewan. Bagian ini adalah....
- A. Mitokondria
 - B. Membran plasma
 - C. Ribosom
 - D. Dinding sel
 - E. Inti sel
13. Organel yang banyak terdapat pada sel hewan dan memiliki sel fagosit yang berperan penting dalam memangsa benda asing yang masuk ke dalam tubuh adalah....
- A. Badan golgi
 - B. Retikulum endoplasma
 - C. Mitokondria
 - D. Lisosom
 - E. Ribosom
14. Seorang siswa mengamati organel menggunakan mikroskop dengan ciri-ciri sebagai berikut.
1. Bentuk sisterna atau lembaran
 2. Berupa saluran halus dalam sitoplasma yang berbatasan dengan sistem membran
 3. Terdiri atas dua lapis membran yang melingkupi ruang sempit di antara keduanya.
 4. Berkaitan erat dengan sistem angkutan pada sintesis protein
- Menurut anda siswa tersebut mengamati
- A. Ribosom
 - B. Retikulum endoplasma
 - C. Plasmodesmata
 - D. Badan golgi
 - E. Lisosom
15. Struktur di dalam sel yang mengatur semua aktivitas sel adalah....
- A. Inti sel
 - B. Ribosom
 - C. Plastida
 - D. Lisosom
 - E. Vakuola

16. Organel yang merupakan sistem membran tersusun bertumpuk yang tersusun dari ukuran besar hingga kecil, terikat oleh membran dan sering disebut sebagai organel sekretori adalah....
- A. Sentriol
B. Ribosom
C. Mitokondria
D. Badan golgi
E. Lisosom
17. Plastida yang ditemukan dalam tumbuhan yang nampak berwarna kuning, jingga dan merah, termasuk dalam jenis plastida....
- A. Kloroplas
B. Leukoplas
C. Kromoplas
D. *Amiloplas*
E. *Elaioplas*
18. Berikut ini pernyataan yang **tidak benar** mengenai lisosom....
- A. Berfungsi untuk menghancurkan organel sel yang rusak
B. Dibungkus satu lapis *fosfolipid bilayer*
C. Dibentuk dari pertunasan vesikel badan golgi
D. Mengandung enzim pencernaan hidrolitik
E. Enzim dalam lisosom disintesis oleh ribosom bebas
19. Retikulum endoplasma memiliki 2 tipe, yakni
- A. Granular dan agranular
B. Besar dan kecil
C. Peroxisom dan glioksisom
D. Badan makro dan badan mikro
E. Prokariotik dan eukariotik

20. Berikut ini tabel hasil pengamatan sel oleh seorang siswa :

Organel Sel	Plastida	Nukleus	Mitokondria	Dinding Sel	Vakuola
P	+	+	-	-	+
Q	-	+	+	+	+
R	+	+	+	+	+
S	+	-	-	+	+

Keterangan: + = memiliki, - = tidak memiliki

Dari tabel di atas yang menunjukkan sel tumbuhan adalah

- A. P
B. Q
C. S
D. R
E. Semua salah
21. Cairan matrik pada plastida sel tumbuhan disebut....
- A. Lamella
B. Polisom
C. Grana
D. Tilakoid
E. Stroma

22. Bagian sel yang bersifat *selektif permeabel* dan berfungsi mengatur transportasi zat ke luar dan ke dalam sel adalah
- A. Dinding sel
B. Membran sel
C. Retikulum endoplasma
- D. Vakuola kontraktil
E. Badan golgi

23. Perhatikan organel-organel sel berikut:

1. Lisosom
2. Mitokondria
3. Kloroplas
4. Nukleus
5. Ribosom
6. Sentriol

Organel yang **hanya** ditemukan dalam sel hewan yaitu nomor....

- A. 1 dan 5
B. 3 dan 4
C. 2 dan 6
- D. 1 dan 6
E. 2 dan 4
24. Sel hewan dan sel tumbuhan dapat dibedakan strukturnya karena memiliki beberapa perbedaan. Ciri-ciri pada tabel tersebut yang menunjukkan perbedaan struktur sel hewan dan tumbuhan adalah....

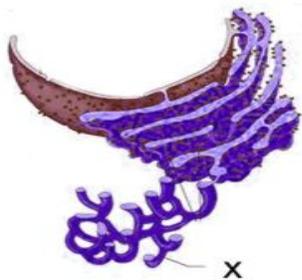
	Sel Hewan	Sel Tumbuhan
A	Mempunyai membran sel	Mempunyai dinding sel, tidak mempunyai membran sel
B	Tidak mempunyai kloroplas	Mempunyai kloroplas
C	Vakuola ukuran besar	Vakuola ukuran kecil
D	Tidak memiliki sentriol	Memiliki sentriol
E	Mempunyai mitokondria	Tidak mempunyai mitokondria

25. Berikut ini pasangan organel dan fungsinya yang tepat adalah....

	Nama Organ	Fungsi Organ
A	Mitokondria	Pencernaan intraseluler
B	Kloroplas	Modifikasi protein
C	Ribosom	Sintesis protein
D	Retikulum Endoplasma	Fotosintesis
E	Badan Golgi	Pembentukan ATP

26. Organel sel yang berbentuk tabung/pipa yang tersusun dari protein (tubulin) dengan panjang 2,5 um dan diameter 25 nm adalah....
- A. Sentrosom
B. Badan mikro
C. Mikrotubulus
- D. Benang spindel
E. Mikrofilamen

27. Fungsi Badan golgi **kecuali**....
- Menambahkan glikosilat pada protein sehingga berbentuk glikoprotein
 - Menghasilkan bermacam-macam oligosakarida
 - Membentuk glikopida
 - Melindungi isi sel
 - Membentuk dinding sel tumbuhan
28. Setelah dilakukan pengamatan, sel hidup ternyata melakukan kegiatan proses hidup seperti respirasi, ekskresi, transportasi, sintesis, reproduksi, sekresi dan respon (tanggapan) terhadap rangsangan. Sel juga mewariskan sifat genetik dari satu generasi ke generasi lainnya. Berdasarkan pengamatan tersebut dapat disimpulkan bahwa sel merupakan kesatuan makhluk hidup.
- Fungsional
 - Struktural
 - Fungsional dan hereditas
 - Hereditas
 - Struktural dan fungsional
29. Perhatikan pernyataan di bawah ini!
- Merupakan organel yang terdapat pada peroksisom
 - Mempunyai fungsi menguraikan hidrogen peroksida(H_2O_2) menjadi O_2 dan H_2O
 - Berisi enzim hidrolitik yang terdapat pada organel lisosom
 - Mempunyai fungsi dalam pencernaan intrasel
 - Merupakan enzim yang terdapat pada glioksisom
 - Berperan dalam metabolisme lemak
- Yang merupakan ciri-ciri dari lisosim ditunjukkan oleh nomor....
- 3 dan 4
 - 1 dan 2
 - 2 dan 3
 - 5 dan 6
 - 1 dan 3
30. Perhatikan gambar di bawah ini !



Huruf X adalah organel....

- Retikulum Endoplasma Halus
- Retikulum Endoplasma Kasar
- Ribosom
- Mitokondria
- Badan Golgi

Lampiran 6. Kunci Jawaban Soal Evaluasi dan Lembar Jawab Siswa

KUNCI JAWABAN DAN NORMA PENILAIAN**A. Kunci Jawaban**

1. B	11. A	21. E
2. C	12. D	22. B
3. E	13. C	23. D
4. B	14. B	24. B
5. E	15. A	25. D
6. D	16. D	26. C
7. A	17. C	27. D
8. C	18. B	28. C
9. A	19. A	29. A
10. D	20. D	30. A

B. Norma Penilaian

Bobot nilai @ butir soal pilahan ganda	= 1
Jumlah soal pilihan ganda	= 30
Jumlah skor maksimal	= 1 x 30 butir soal = 30

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{benar}}{\sum \text{soal}} \times 100$$

LEMBAR JAWAB SOAL
STRUKTUR DAN FUNGSI SEL

NILAI
86,67

Nama : *Triajeng Nur Amalia*

No. Absen : 32

Kelas : *XI IPA 3*

- | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|
| 1. | A | B | C | D | E | 16. | A | B | C | D | E |
| 2. | A | B | C | D | E | 17. | A | B | C | D | E |
| 3. | A | B | C | D | E | 18. | A | B | C | D | E |
| 4. | A | B | C | D | E | 19. | A | B | C | D | E |
| 5. | A | B | C | D | E | 20. | A | B | C | D | E |
| 6. | A | B | C | D | E | 21. | A | B | C | D | E |
| 7. | A | B | C | D | E | 22. | A | B | C | D | E |
| 8. | A | B | C | D | E | 23. | A | B | C | D | E |
| 9. | A | B | C | D | E | 24. | A | B | C | D | E |
| 10. | A | B | C | D | E | 25. | A | B | C | D | E |
| 11. | A | B | C | D | E | 26. | A | B | C | D | E |
| 12. | A | B | C | D | E | 27. | A | B | C | D | E |
| 13. | A | B | C | D | E | 28. | A | B | C | D | E |
| 14. | A | B | C | D | E | 29. | A | B | C | D | E |
| 15. | A | B | C | D | E | 30. | A | B | C | D | E |

Lampiran 7. Hasil Penilaian oleh Ahli Media

**INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN MEDIA PEMBELAJARAN
OLEH AHLI MEDIA**

Identitas Penilai :

- Nama Evaluator :
- Pekerjaan :
- Instansi :

Petunjuk pengisian :

- Bacalah lembar pedoman penilaian sebelum anda melakukan penilaian.
- Penilaian diberikan dengan rentangan skor sesuai kriteria dalam rubrik penilaian
- Mohon diberikan tanda cek (√) pada kolom 1, 2, atau 3 sesuai dengan pendapat penilaian anda
- Rekomendasi atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan.

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKOR			KETERANGAN
		1	2	3	
A	Aspek Komunikasi Audio Visual			4	
1	Kreatif dalam ide berikut penguangan gagasan		✓	✓	
2	Audio (narasi, sound effect, backsound, musik)		✓		
3	Visual (layout desain, thypography, warna)		✓		
4	Media bergerak (animasi, movie)			✓	
5	Layout interactive (ikon navigasi/tombol)			✓	
B	Aspek Rekayasa Perangkat Lunak				
1	Maintainable (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah)			✓	
2	Usabilitas (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)			✓	
3	Kompabilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi/dapat dijalankan diberbagai <i>hardware</i> dan <i>software</i> yang ada)		✓		

4	Dokumentasi program pembelajaran media lengkap		✓	
5	Reusable (sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media yang lain)		✓	
C. Aspek Desain Pembelajaran				
1	Interaktivitas		✓	
2	Pemberian motivasi belajar		✓	
D. Aspek Lain				
1	Kesesuaian istilah dan simbol/lambang dengan materi sajian		✓	
2	Konsistensi penggunaan istilah dan simbol/lambang dengan materi sajian		✓	
3	Pengenalan multimedia		✓	
4	Petunjuk penggunaan multimedia		✓	

Skor Total : 48

Rekomendasi :

.....

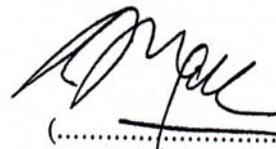
Catatan :

1/ Huruf & simbol pd.
 2/ gambar - ket. ungu & tel.
 3/ kata & gambar
 4/ logo & gambar

gum

Semarang, 2010

Ahli media


 (.....)

NIP.

Lampiran . Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Multimedia oleh Ahli Media

**Hasil Uji Kelayakan Multimedia oleh Ahli Media
pada Materi Struktur dan Fungsi Sel
oleh Ahli Media Drs. Kukuh Santoso**

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKOR
A. Aspek Komunikasi Audio Visual		
1	Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan	3
2	Audio (narasi, sound effect, backsound, musik)	2
3	Visual (layout desain, thypography, warna)	2
4	Media bergerak (animasi, movie)	3
5	Layout interactive (ikon navigasi/tombol)	3
	Rerata	2,6
B. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak		
1	<i>Maintainable</i> (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah)	3
2	<i>Usabilitas</i> (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)	3
3	<i>Kompabilitas</i> (media pembelajaran dapat diinstalasi/dapat dijalankan diberbagai <i>hardware</i> dan <i>software</i> yang ada)	2
4	Dokumentasi program pembelajaran media lengkap	2
5	<i>Reusable</i> (sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media yang lain)	3
	Rerata	2,6
C. Aspek Desain Pembelajaran		
1	Interaktivitas	3
2	Pemberian motivasi belajar	3
	Rerata	3
D. Aspek penggunaan istilah dan simbol/ lambang		
1	Kesesuaian istilah dan simbol/lambang dengan materi sajian	3
2	Konsistensi penggunaan istilah dan simbol/ lambang dengan materi sajian	3
3	Pengenalan multimedia	3
4	Petunjuk penggunaan multimedia	3
	Rerata	3
	Σ Skor	11,2
	Rerata	2,8
	Kriteria	layak

Lampiran 10. Rekapitulasi Multimedia oleh Ahli Materi

**Hasil Uji Kelayakan Materi Multimedia
Materi Struktur dan Fungsi Sel**

No	Aspek yang divalidasi	Jumlah Skor			Rerata Skor Ahli
		Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	
I. Komponen Kelayakan Isi					
A. Cakupan Materi					
1.	Keluasan materi struktur dan fungsi sel	3	3	2	2,67
2.	Kedalaman materi struktur dan fungsi sel	3	3	2	2,67
Rata-rata Cakupan Materi					2,67
B. Keterkaitan dengan SK/KD/Kurikulum					
1	Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistis)	3	3	3	3
2.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum	3	3	3	3
3.	Kesesuaian materi dengan SK/KD/Kurikulum	3	3	3	3
4.	Evaluasi sesuai dengan SK/KD/Kurikulum	3	3	3	3
Rata-rata Keterkaitan dengan SK/KD/Kurikulum					3
C. Akurasi Materi (Kebenaran dan Ketepatan)					
1.	Kebenaran dan ketepatan fakta	3	3	3	3
2.	Kebenaran dan ketepatan konsep	3	3	3	3
3.	Kebenaran dan ketepatan teori	3	3	3	3
Rata-rata Akurasi Materi (Kebenaran dan Ketepatan)					3
D. Kemutakhiran					
1.	Materi sesuai dengan perkembangan ilmu	3	3	2	2,67
2.	Menggunakan rujukan terkini (<i>up to date</i>)	3	3	3	3
3.	Menggunakan fitur atau contoh-contoh terkini/aktual	2	2	2	2
Rata-rata Kemutakhiran					2,56
Σ Skor kelayakan isi					11,22
Rata-rata kelayakan isi					2,81
Kriteria					Layak

II. Komponen Penyajian					Rerata Skor Ahli
A. Penyajian Pembelajaran					
1.	Mendorong siswa untuk mengetahui isi multimedia secara utuh	3	3	3	3
2.	Merangsang keterlibatan dan partisipasi siswa untuk belajar mandiri dan kelompok	3	3	3	3
3.	Merangsang berpikir kritis, kreatif, dan inovatif	2	3	3	2,67
4.	Penyajian bersifat komunikatif-interaktif	3	2	3	2,67
5.	Penyajian materi sistematis	3	3	2	2,67
6.	Penyajian materi runut, dan alur logika jelas	2	3	2	2,33
Rerata Penyajian Pembelajaran					2,72
B. Komunikatif dan Interaktif					
1.	Pesan yang disampaikan mudah dan langsung dipahami siswa	3	3	3	3
2.	Kemampuan memotivasi siswa untuk merespon pesan	3	2	2	2,33
Rerata Komunikatif dan Interaktif					2,67
C. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia yang Benar					
1.	Ketepatan tata bahasa	3	3	3	3
2.	Ketepatan ejaan dan tanda baca	3	3	3	3
3.	Struktur kalimat efektif	3	3	3	3
4.	Kebakuan istilah	3	3	3	3
5.	Level bacaan	3	3	3	3
6.	Bias budaya	3	3	3	3
Rerata Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia yang Benar					3
Σ Skor kelayakan penyajian					8,39
Rata-rata kelayakan penyajian					2,79
Kriteria					Layak
Rekapitulasi kelayakan isi dan kelayakan materi					
Σ Skor isi & penyajian					19,61
Rerata isi & penyajian					2,801
Kriteria					Layak

Lampiran 11. Kisi-kisi Angket Uji Coba Skala Terbatas

Kisi-kisi Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Terbatas

No.	Pernyataan	No Soal
1.	Kejelasan petunjuk penggunaan program	1
2.	Daya tarik <i>teaser</i> /opening	2
3.	Keterbacaan teks/tulisan	3
4.	Kemenarikan dan kesesuaian bahasa dengan lingkungan siswa	4
5.	Kualitas tampilan/gambar	5
6.	Sajian animasi	6
7.	Komposisi warna	7
8.	Kejelasan suara/narasi (intonasi, dialek, pengucapan)	8
9.	Kejernihan suara	9
10.	Daya dukung musik (warna, penempatan kesesuaian, manfaat)	10
11.	Tombol navigasi	11
12.	Kejelasan petunjuk belajar	12
13.	Kemudahan memahami materi/ isi pelajaran	13
14.	Kemudahan memahami kalimat pada tulisan/teks	14
15.	Ketepatan urutan penyajian (<i>sequence</i>)	15
16.	Kecukupan latihan	16
17.	Interaktivitas	17
18.	Kejelasan umpan balik/respon	18
19.	Evaluasi mendukung penguasaan materi	19
20.	Kejelasan standar kompetensi dan kompetensi dasar	20

13.	Kemudahan memahami materi/ isi pelajaran				✓
14.	Kemudahan memahami kalimat pada tulisan/teks				✓
15.	Ketepatan urutan penyajian (<i>sequence</i>)				✓
16.	Kecukupan latihan				✓
17.	Interaktivitas				✓
18.	Kejelasan umpan balik/respon			✓	
19.	Evaluasi mendukung penguasaan materi				✓
20.	Kejelasan standar kompetensi dan kompetensi dasar				✓

Saran :

Animasi yang digunakan sedikit, ditambah lagi suara kurang

Jelas :

Tulisan terlalu kecil, saya sarankan untuk diperbaiki

Komentar :

Program materi yang diberikan sudah membuat saya cukup menguasai materi tentang soal.

Pembelajaran menarik. Saya senang belajar dengan menggunakan media ini

Banjarnegara, 4 Agustus 2010

Siswa



Zani Wahyu Rahmawati

Kode Siswa	Item Tanggapan Multimedia																				Σ Skor	Rerata Skor Siswa	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
UC1	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	71	3,55	Sangat Baik
UC2	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	78	3,90	Sangat Baik
UC3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	2	3	4	3	3	4	3	4	3	67	3,35	Sangat Baik
UC4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	77	3,85	Sangat Baik
UC5	4	3	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2	3	2	2	3	3	3	3	65	3,25	Baik
UC6	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	65	3,25	Baik
UC7	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	60	3,00	Baik
UC8	3	3	2	3	4	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	58	2,90	Baik
UC9	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	58	2,90	Baik
UC10	4	2	4	4	4	4	3	4	3	3	3	2	4	3	3	4	4	3	3	3	67	3,35	Sangat Baik
UC11	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	71	3,55	Sangat Baik
UC12	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	59	2,95	Baik
UC13	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	72	3,60	Sangat Baik
UC14	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	71	3,55	Sangat Baik
UC15	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	73	3,65	Sangat Baik
Σ Skor	54	46	48	52	54	47	50	50	47	52	48	51	50	52	51	50	53	50	54	53		3,37	Sangat Baik
Rerata Skor Item	3,60	3,07	3,20	3,47	3,60	3,13	3,33	3,33	3,13	3,47	3,20	3,40	3,33	3,47	3,40	3,33	3,53	3,33	3,60	3,53		3,37	Sangat Baik

Simpulan:
 Sebanyak 9 siswa (60%) menilai multimedia sangat baik dan 6 siswa (40%) siswa menilai multimedia baik untuk digunakan sebagai alternatif media pembelajaran.
 Sebanyak 80% siswa memberi skor ≥ 3 dan 20% ≤ 3

Kriteria Tanggapan:
 Sangat Baik = 3,26 – 4,00
 Baik = 2,51 – 3,25
 Cukup Baik = 1,76 – 2,50
 Kurang Baik = 1,00 – 1,75

Lampiran 14. Kisi-kisi Angket Tanggapan Uji Coba Skala Luas

Kisi-Kisi Angket Tanggapan Siswa

No.	Indikator	No soal
1.	Mengetahui apakah multimedia cocok untuk mempelajari materi sel	1
2.	Mengetahui apakah siswa termotivasi untuk belajar setelah melihat multimedia materi struktur dan fungsi sel	2
3.	Mengetahui bagaimana respon belajar siswa terhadap materi multimedia	3
4.	Mengetahui apakah siswa lebih paham diterangkan menggunakan multimedia	4
5.	Mengetahui bagaimana kejelasan materi yang disajikan dengan multimedia	5
6.	Mengetahui apakah materi yang disampaikan melalui multimedia dapat tersampaikan secara keseluruhan	6
7.	Mengetahui apakah sistematika penyajian materi dengan multimedia terstruktur	7
8.	Mengetahui apakah fasilitas yang digunakan untuk pembelajaran dengan multimedia memadai	8
9.	Mengetahui apakah multimedia dapat meningkatkan penguasaan materi struktur dan fungsi sel	9
10.	Mengetahui apakah siswa menjadi kreatif setelah melihat pembelajaran dengan multimedia	10
11.	Mengetahui apakah tampilan gambar dalam multimedia sesuai dengan materi struktur dan fungsi sel	11
12.	Mengetahui apakah latihan soal yang ada dalam multimedia jelas dan variatif	12
13.	Mengetahui apakah siswa mudah memahami latihan soal yang ada dalam multimedia	13

14.	Mengetahui apakah siswa menyukai suasana kelas pada saat pembelajaran menggunakan multimedia	14
15.	Mengetahui apakah siswa tertarik dengan pembelajaran menggunakan multimedia	15
16.	Mengetahui apakah siswa senang melihat pembelajaran menggunakan multimedia untuk materi struktur dan fungsi sel	16
17.	Mengetahui apakah siswa setuju jika multimedia pembelajaran seperti ini diterapkan untuk materi yang lain	17
18.	Mengetahui apakah multimedia ini termasuk kedalam media yang kreatif	18
19.	Mengetahui apakah pembelajaran dengan multimedia dapat meningkatkan aktivitas siswa di kelas	19
20.	Mengetahui apakah siswa mengalami kesulitan saat menggunakan multimedia	20

Kode Siswa	Skor Tiap Item Pernyataan																				Σ Skor	Rerata Skor Siswa	Kriteria Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	67	3.35	Sangat Baik
2	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	66	3.3	Sangat Baik
3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	68	3.4	Sangat Baik
4	4	4	3	3	3	3	4	2	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	65	3.25	Baik
5	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	68	3.4	Sangat Baik
6	4	3	3	3	4	3	3	2	3	2	4	2	1	3	3	4	4	3	3	3	60	3	Baik
7	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	59	2.95	Baik
8	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	67	3.35	Sangat Baik
9	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	62	3.1	Baik
10	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	70	3.5	Sangat Baik
11	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	73	3.65	Sangat Baik
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	62	3.1	Baik
13	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	74	3.7	Sangat Baik
14	3	3	3	2	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	59	2.95	Baik
15	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	66	3.3	Sangat Baik

16	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	71	3.55	Sangat Baik
17	4	4	4	4	3	3	3	1	4	2	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	70	3.5	Sangat Baik
18	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	4	3	2	3	3	4	3	3	3	3	59	2.95	Baik
19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	77	3.85	Sangat Baik
20	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	75	3.75	Sangat Baik
21	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	68	3.4	Sangat Baik
22	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	61	3.05	Baik
23	4	3	3	4	3	3	3	2	4	3	4	2	2	3	4	4	4	3	3	4	65	3.25	Baik
24	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	71	3.55	Sangat Baik
25	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	2	4	3	4	4	4	4	4	3	4	72	3.6	Sangat Baik
26	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	69	3.45	Sangat Baik
27	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	75	3.75	Sangat Baik
28	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	71	3.55	Sangat Baik
29	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	73	3.65	Sangat Baik
30	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	67	3.35	Sangat Baik
31	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	63	3.15	Baik
32	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	63	3.15	Baik
33	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	71	3.55	Sangat Baik
34	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	66	3.3	Sangat Baik
35	3	3	3	2	3	2	3	4	3	3	3	3	2	2	3	4	3	3	3	3	58	2.9	Baik
36	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	73	3.65	Sangat Baik
37	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	73	3.65	Sangat Baik
38	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	60	3	Baik
39	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	61	3.05	Baik
40	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	68	3.4	Sangat Baik
41	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	73	3.65	Sangat Baik
42	4	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	4	3	4	3	3	60	3	Baik
43	3	3	3	3	2	3	2	4	3	2	3	3	3	2	4	3	4	3	3	4	60	3	Baik
44	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	2	4	4	4	3	4	4	73	3.65	Sangat Baik
45	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	70	3.5	Sangat Baik
46	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	66	3.3	Sangat Baik
47	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	77	3.85	Sangat Baik
48	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	63	3.15	Baik
49	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	74	3.7	Sangat Baik
50	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	64	3.2	Baik
51	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	63	3.15	Baik
52	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	69	3.45	Sangat Baik
53	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	69	3.45	Sangat Baik
54	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	4	3	3	2	3	58	2.9	Baik
55	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	71	3.55	Sangat Baik
56	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	61	3.05	Baik

57	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	58	2.9	Baik
58	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	69	3.45	Sangat Baik
59	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	62	3.1	Baik
60	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	72	3.6	Sangat Baik
61	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	66	3.3	Sangat Baik
62	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	70	3.5	Sangat Baik
63	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	68	3.4	Sangat Baik
64	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	4	4	4	3	3	4	3	3	2	3	63	3.15	Baik
65	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	64	3.2	Baik
66	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	69	3.45	Sangat Baik
67	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	67	3.35	Sangat Baik
68	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	2	3	65	3.25	Baik
69	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	67	3.35	Sangat Baik
70	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	74	3.7	Sangat Baik
71	4	3	3	4	3	2	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	67	3.35	Sangat Baik
72	4	4	4	4	3	3	3	3	4	2	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	70	3.5	Sangat Baik
73	4	3	4	4	3	3	3	3	4	2	4	4	3	3	4	3	4	4	2	4	68	3.4	Sangat Baik
Jumlah	267	243	256	247	242	221	236	229	246	216	258	235	228	243	257	259	266	258	229	260	4896	244.8	
Rerata Skor Item	3,67	3,36	3,55	3,44	3,38	3,11	3,33	3,25	3,49	3,09	3,68	3,38	3,30	3,52	3,73	3,77	3,88	3,78	3,40	3,84	69,94	3,35	Sangat Baik

No Item	Jumlah Siswa				Σ	Persentase Siswa (%)				Σ
	4	3	2	1		4	3	2	1	
1	48	25			73	65,75	34,25			100%
2	24	49			73	32,88	67,12			100%
3	37	36			73	50,68	49,32			100%
4	30	41	2		73	41,10	56,16	2,74		100%
5	24	48	1		73	32,88	65,75	1,37		100%
6	7	61	5		73	9,59	83,56	8,65		100%
7	18	54	1		73	24,66	73,97	1,37		100%
8	20	44	8		73	27,40	60,27	10,96		100%
9	27	46			73	36,99	63,01			100%
10	11	48	14		73	15,07	65,75	19,18		100%
11	40	32	1		73	54,79	43,84	1,37		100%
12	19	51	3		73	26,03	69,86	4,11		100%
13	15	53	4	1	73	20,55	72,60	5,48	1,37	100%
14	28	41	4		73	38,36	56,16	5,48		100%
15	38	35			73	52,05	47,95			100%
16	40	33			73	54,79	45,21			100%
17	47	26			73	64,38	35,62			100%
18	39	34			73	53,42	46,58			100%
19	15	53	5		73	20,55	72,60			100%
20	41	32			73	56,16	43,84	6,85		100%
Rerata persentase						38,90	57,67	3,29	0,14	100%

Dari hasil perhitungan diperoleh;

- Siswa yang memberi skor ≥ 3 berjumlah 67
- Siswa yang memberi skor ≤ 3 berjumlah 6

Tanggapan siswa terhadap multimedia struktur dan fungsi sel adalah sebagai berikut;

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{67}{73} \times 100\% = 91,78\%$$

Berdasarkan tabel hasil tanggapan siswa terhadap penggunaan multimedia dapat disimpulkan bahwa sebanyak 26 siswa (35,62%) memberi tanggapan kategori “Baik” dan 47 siswa (64,38%) memberi tanggapan kategori “Sangat Baik”. Siswa yang memberi skor ≥ 3 berjumlah 67 siswa (91,78%). Jadi, persentase kelayakan yang diperoleh melebihi indikator penelitian sebesar 85% sehingga dapat dikatakan multimedia layak digunakan sebagai sumber belajar.

Lampiran 17. Kisi-kisi Wawancara Guru

Kisi-Kisi Wawancara Guru

No.	Indikator	No soal
1.	Mengetahui kesan guru terhadap pembelajaran struktur dan fungsi sel dengan memanfaatkan multimedia sebagai media pembelajaran	1
2.	Mengetahui apakah guru pernah menggunakan multimedia pada pembelajaran sebelumnya	2
3.	Mengetahui kesan guru tentang aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran struktur dan fungsi sel dengan menggunakan multimedia sebagai media pembelajaran	3
4.	Mengetahui pendapat guru mengenai peningkatan kualitas pembelajaran dengan menggunakan multimedia sebagai media pembelajaran	4
5.	Mengetahui pendapat guru multimedia struktur dan fungsi sel ini tergolong multimedia yang menarik dan kreatif untuk digunakan sebagai media pembelajaran	5
6.	Mengetahui pendapat guru tentang kekurangan multimedia	6
7.	Mengetahui kesulitan yang guru rasakan ketika menggunakan multimedia sebagai media pembelajaran	7
8.	Mengetahui cara guru mengatasi kendala-kendala dalam kegiatan pembelajaran menggunakan multimedia	8
9.	Mengetahui pendapat guru tentang kemudahan menggunakan multimedia struktur dan fungsi sel dalam kegiatan pembelajaran	9
10.	Mengetahui kelebihan dari multimedia materi struktur dan fungsi sel yang digunakan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar	10

Lampiran 18. Hasil Wawancara Guru

Hasil Wawancara Guru

1. Bagaimana kesan Bapak terhadap pembelajaran struktur dan fungsi sel dengan memanfaatkan multimedia sebagai media pembelajaran biologi?

Jawab:

Multimedia struktur dan fungsi sel sangat baik, dapat mempermudah guru dan siswa dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan yang diharapkan.

2. Pernahkah Bapak melakukan pembelajaran dengan menggunakan multimedia pada pembelajaran sebelumnya?

Jawab:

Saya pernah menggunakan media pembelajaran tetapi hasil download dan bentuknya tidak interaktif sehingga siswa kurang berperan dalam proses pembelajaran.

3. Menurut pendapat Bapak bagaimana aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran struktur dan fungsi sel dengan menggunakan multimedia sebagai media pembelajaran?

Jawab:

Siswa menjadi lebih aktif dan termotivasi, ada rasa keingintahuan yang lebih pada proses belajar siswa. Siswa lebih antusias mengikuti kegiatan pembelajaran.

4. Jika dibandingkan dengan pembelajaran sebelumnya apakah ada peningkatan kualitas pembelajaran dengan menggunakan multimedia sebagai media pembelajaran?

Jawab:

Ada, keaktifan dan kemandirian siswa lebih meningkat dibandingkan pembelajaran sebelumnya.

5. Menurut Bapak apakah multimedia struktur dan fungsi sel ini tergolong multimedia yang menarik dan kreatif untuk digunakan sebagai media pembelajaran, mengapa?

Jawab:

Menarik dan kreatif, selain melatih kemandirian siswa juga melibatkan teknologi dan ketrampilan teknik informasi dan komunikasi dalam kegiatan belajar mengajar.

6. Menurut Bapak apakah kekurangan multimedia ini?

Jawab:

Multimedia sudah bagus, tetapi masih ada beberapa hal yang perlu diperbaiki yaitu:

- Animasi yang dimunculkan masih sederhana
- Kalimat-kalimat masih terlalu panjang

7. Kesulitan apa yang Bapak rasakan ketika menggunakan multimedia sebagai media pembelajaran?

Jawab:

- Adanya keraguan pada siswa dalam mengoperasikan komputer
- Penguasaan teknologi masih belum maksimal
- Harus ada alat pendukung seperti LCD, Leptop dan Labaratorium komputer

8. Bagaimana Bapak mengatasi kendala-kendala dalam kegiatan pembelajaran tersebut?

Jawab:

- Memberikan penjelasan pada siswa tentang hal-hal apa saja yang nantinya akan dilakukan dalam kegiatan pembelajaran
- Selain memperhatikan multimedia, siswa untuk tetap memperhatikan materi dari buku paket sebagai referensi penunjang
- Bertukar pendapat dengan guru TIK dan guru lain

9. Menurut Bapak apa kemudahan menggunakan multimedia struktur dan fungsi sel dalam kegiatan pembelajaran?

Jawab:

Siswa dapat melihat dan mengamati sel dan bagian-bagiannya secara nyata. Guru lebih mudah dalam memberikan arahan sehingga dalam mencapai tujuan pembelajaran lebih maksimal.

10. Menurut Bapak apakah kelebihan dari multimedia materi struktur dan fungsi sel yang digunakan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar?

Jawab :

- Meningkatkan minat belajar siswa
- Bisa menunjukkan secara kontekstual sel dan bagian-bagiannya pembelajaran tidak monoton dan menciptakan variasi metode pembelajaran
- Melibatkan TIK

KESAN-KESAN :

Bagaimana pesan dan kesan Bapak setelah mengajar dengan multimedia struktur dan fungsi sel yang baru saja anda lakukan?

Jawab :

Menurut saya, multimedia struktur dan fungsi sel ini menarik dan baik digunakan sebagai sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran. Perlu penyempurnaan baik pada materi maupun animasi sehingga lebih maksimal. Pembelajaran lebih kontekstual, materi sel termasuk materi yang sulit secara kontekstual karena sifatnya mikroskopis. Oleh karena itu diperlukan adanya suatu solusi untuk mengatasinya. Dengan multimedia ini saya lebih mudah untuk menjelaskan kepada siswa, karena siswa dapat mengamati gambar sel dan bagian-bagiannya dengan jelas. Suasana di kelas juga lebih hidup, aktivitas dan kemandirian belajar siswa meningkat. Memberi masukan saya untuk mengembangkan metode mengajar.

Lampiran 19. Analisis Hasil Belajar Uji Coba Skala Terbatas

1. Hasil Belajar Uji Coba Skala Terbatas

No	Kode Siswa	Nilai Evaluasi	Ketuntasan	
			Ya	Tidak
1	UC1	100	√	
2	UC2	100	√	
3	UC3	70,00	√	
4	UC4	80,00	√	
5	UC5	70,00	√	
6	UC6	80,00	√	
7	UC7	80,00	√	
8	UC8	70,00	√	
9	UC9	80,00	√	
10	UC10	70,00	√	
11	UC11	80,00	√	
12	UC12	60,00		√
13	UC13	80,00	√	
14	UC14	90,00	√	
15	UC15	100	√	

2. Rekapitulasi Hasil Belajar

No	Variasi	Nilai
1	Nilai tertinggi	100
2	Nilai terendah	60,00
3	Rata-rata	80,67
4	Siswa yang tuntas	14
5	Siswa yang belum tuntas	1
6	Ketuntasan klasikal	93,33%

Lampiran 20. Analisis Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA 3

REKAPITULASI HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI IPA 3

No	Kode Siswa	Rata-rata Nilai tugas (A)	Rata-rata nilai LDS (B)	Evaluasi (C)	NA $\frac{A+B+C}{3}$	Ketuntasan	
						Ya	Tidak
1	A3-1	78,50	87,96	76,67	80,74	√	
2	A3-2	86,00	88,51	80,00	83,84	√	
3	A3-3	81,00	92,97	76,67	82,83	√	
4	A3-4	77,00	82,96	70,00	75,49	√	
5	A3-5	78,50	87,96	73,33	79,07	√	
6	A3-6	76,50	91,82	83,33	85,02	√	
7	A3-7	78,50	85,53	100	91,59	√	
8	A3-8	80,50	89,39	80,00	83,21	√	
9	A3-9	81,00	90,95	76,67	82,15	√	
10	A3-10	79,00	88,51	83,33	84,33	√	
11	A3-11	77,00	89,39	73,33	79,29	√	
12	A3-12	81,00	92,53	76,67	82,68	√	
13	A3-13	83,50	88,51	80,00	83,42	√	
14	A3-14	78,00	90,95	70,00	78,32	√	
15	A3-15	78,50	90,10	83,33	84,78	√	
16	A3-16	79,00	89,39	80,00	82,96	√	
17	A3-17	83,50	87,65	80,00	83,13	√	
18	A3-18	79,00	91,82	76,67	82,10	√	
19	A3-19	78,00	91,25	100	93,42	√	
20	A3-20	77,00	88,51	73,33	79,00	√	
21	A3-21	78,00	89,52	70,00	77,84	√	
22	A3-22	84,00	92,53	76,67	83,18	√	
23	A3-23	81,50	89,39	80,00	83,38	√	
24	A3-24	78,50	91,67	80,00	83,64	√	
25	A3-25	83,50	87,65	76,67	81,47	√	
26	A3-26	81,50	90,10	80,00	83,62	√	
27	A3-27	79,00	87,96	70,00	77,49	√	
28	A3-28	77,00	87,96	70,00	77,15	√	
29	A3-29	81,00	81,22	73,33	77,24	√	
30	A3-30	78,50	91,25	83,33	85,16	√	
31	A3-31	80,50	91,96	80,00	84,07	√	
32	A3-32	78,00	88,67	86,67	85,89	√	
33	A3-33	84,00	81,22	73,33	77,74	√	
34	A3-34	86,50	88,51	80,00	83,92	√	
35	A3-35	78,50	87,96	76,67	80,74	√	
36	A3-36	81,00	88,51	93,33	89,67	√	
37	A3-37	79,50	95,12	76,67	83,29	√	
	Rata-rata	80,04	89,13	78,91	82,51		

Lampiran 21. Analisis hasil belajar siswa kelas XI IPA 6

REKAPITULASI HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI IPA 6

No	Kode Siswa	Rata-rata Nilai tugas (A)	Rata-rata nilai LDS (B)	Evaluasi (C)	NA 4-25-87 ($\frac{8}{8}$)	Ketuntasan	
						Ya	Tidak
1	A6-1	78,00	87,25	66,67	75,42	√	
2	A6-2	78,00	86,64	80,00	81,88	√	
3	A6-3	78,00	87,65	73,33	78,88	√	
4	A6-4	78,00	88,51	80,00	82,50	√	
5	A6-5	79,00	91,94	70,00	78,81	√	
6	A6-6	76,50	89,94	80,00	82,73	√	
7	A6-7	80,50	85,95	83,33	83,73	√	
8	A6-8	80,50	86,50	80,00	82,25	√	
9	A6-9	80,50	90,10	83,33	85,11	√	
10	A6-10	85,50	91,67	80,00	84,80	√	
11	A6-11	85,50	91,94	86,67	88,23	√	
12	A6-12	79,00	91,67	83,33	85,38	√	
13	A6-13	76,50	90,24	80,00	82,83	√	
14	A6-14	79,00	89,80	76,67	81,43	√	
15	A6-15	83,00	86,50	86,67	86,00	√	
16	A6-16	78,00	92,65	83,33	85,55	√	
17	A6-17	76,50	91,82	80,00	83,36	√	
18	A6-18	81,50	91,82	83,33	85,85	√	
19	A6-19	78,00	89,94	80,00	82,98	√	
20	A6-20	78,00	86,64	70,00	76,88	√	
21	A6-21	79,00	87,25	76,67	80,58	√	
22	A6-22	75,50	94,25	83,33	85,67	√	
23	A6-23	81,50	93,37	76,67	83,04	√	
24	A6-24	79,00	93,54	83,33	86,01	√	
25	A6-25	83,00	90,10	80,00	83,87	√	
26	A6-26	81,50	89,80	93,33	90,18	√	
27	A6-27	88,00	92,53	86,67	88,85	√	
28	A6-28	75,50	94,25	100	94,00	√	
29	A6-29	85,50	91,67	80,00	84,81	√	
30	A6-30	80,50	92,65	83,33	85,97	√	
31	A6-31	76,50	93,54	70,00	78,93	√	
32	A6-32	75,50	91,94	76,67	81,56	√	
33	A6-33	83,00	88,51	70,00	78,34	√	
34	A6-34	83,00	91,67	86,67	87,72	√	
35	A6-35	88,00	93,37	80,00	85,79	√	
36	A6-36	80,50	92,53	76,67	82,60	√	
	Rata-rata	80,14	90,56	80,28	83,68		

Lampiran 22. Rekapitulasi Nilai Tugas Siswa

Mata Pelajaran : Biologi
 Materi pokok : Struktur dan Fungsi Sel
 Kelas : XI IPA 3
 Sekolah : SMA Negeri 1 Bawang, Kabupaten Banjarnegara

No	Kode Siswa	Penugasan			Keterangan
		Individu	Kelompok	Rata-rata	
1	A3-1	80,00	77,00	78,00	Tuntas
2	A3-2	85,00	87,00	86,00	Tuntas
3	A3-3	75,00	87,00	81,00	Tuntas
4	A3-4	80,00	74,00	77,00	Tuntas
5	A3-5	80,00	77,00	78,00	Tuntas
6	A3-6	70,00	83,00	76,50	Tuntas
7	A3-7	80,00	77,00	78,50	Tuntas
8	A3-8	80,00	81,00	80,50	Tuntas
9	A3-9	75,00	87,00	81,00	Tuntas
10	A3-10	75,00	83,00	79,00	Tuntas
11	A3-11	80,00	74,00	77,00	Tuntas
12	A3-12	75,00	87,00	81,00	Tuntas
13	A3-13	80,00	87,00	83,50	Tuntas
14	A3-14	75,00	81,00	78,00	Tuntas
15	A3-15	80,00	77,00	78,50	Tuntas
16	A3-16	75,00	83,00	79,00	Tuntas
17	A3-17	80,00	87,00	83,50	Tuntas
18	A3-18	75,00	83,00	79,00	Tuntas
19	A3-19	75,00	81,00	78,00	Tuntas
20	A3-20	80,00	74,00	77,00	Tuntas
21	A3-21	75,00	81,00	78,00	Tuntas
22	A3-22	80,00	88,00	84,00	Tuntas
23	A3-23	75,00	88,00	81,50	Tuntas
24	A3-24	70,00	87,00	78,50	Tuntas
25	A3-25	80,00	87,00	83,50	Tuntas
26	A3-26	80,00	83,00	81,50	Tuntas
27	A3-27	75,00	83,00	79,00	Tuntas
28	A3-28	80,00	74,00	77,00	Tuntas
29	A3-29	75,00	87,00	81,00	Tuntas
30	A3-30	80,00	77,00	78,50	Tuntas
31	A3-31	80,00	81,00	80,50	Tuntas
32	A3-32	75,00	81,00	78,00	Tuntas
33	A3-33	80,00	88,00	84,00	Tuntas
34	A3-34	85,00	88,00	86,50	Tuntas
35	A3-35	80,00	77,00	78,50	Tuntas
36	A3-36	75,00	87,00	81,00	Tuntas
37	A3-37	85,00	74,00	79,50	Tuntas
Rata-rata akhir				80.04	Tuntas

Mata Pelajaran : Biologi
 Materi pokok : Struktur dan Fungsi Sel
 Kelas : XI IPA 6
 Sekolah : SMA Negeri 1 Bawang, Kabupaten Banjarnegara

No	Kode Siswa	Penugasan			Keterangan
		Individu	Kelompok	Rata-rata	
1	A6-1	75,00	81,00	78,00	Tuntas
2	A6-2	80,00	76,00	78,00	Tuntas
3	A6-3	80,00	76,00	78,00	Tuntas
4	A6-4	70,00	86,00	78,00	Tuntas
5	A6-5	80,00	78,00	79,00	Tuntas
6	A6-6	75,00	78,00	76,50	Tuntas
7	A6-7	85,00	76,00	80,50	Tuntas
8	A6-8	70,00	91,00	80,50	Tuntas
9	A6-9	80,00	81,00	80,50	Tuntas
10	A6-10	85,00	86,00	85,50	Tuntas
11	A6-11	85,00	86,00	85,50	Tuntas
12	A6-12	80,00	78,00	79,00	Tuntas
13	A6-13	75,00	78,00	76,50	Tuntas
14	A6-14	75,00	83,00	79,00	Tuntas
15	A6-15	75,00	91,00	83,00	Tuntas
16	A6-16	75,00	81,00	78,00	Tuntas
17	A6-17	70,00	83,00	76,50	Tuntas
18	A6-18	80,00	83,00	81,50	Tuntas
19	A6-19	80,00	76,00	78,00	Tuntas
20	A6-20	80,00	76,00	78,00	Tuntas
21	A6-21	75,00	83,00	79,00	Tuntas
22	A6-22	70,00	81,00	75,50	Tuntas
23	A6-23	85,00	78,00	81,50	Tuntas
24	A6-24	75,00	83,00	79,00	Tuntas
25	A6-25	85,00	81,00	83,00	Tuntas
26	A6-26	85,00	78,00	81,50	Tuntas
27	A6-27	85,00	91,00	88,00	Tuntas
28	A6-28	70,00	81,00	75,50	Tuntas
29	A6-29	80,00	91,00	85,50	Tuntas
30	A6-30	75,00	86,00	80,50	Tuntas
31	A6-31	70,00	83,00	76,50	Tuntas
32	A6-32	75,00	76,00	75,50	Tuntas
33	A6-33	80,00	86,00	83,00	Tuntas
34	A6-34	75,00	91,00	83,00	Tuntas
35	A6-35	85,00	91,00	88,00	Tuntas
36	A6-36	75,00	86,00	80,50	Tuntas
Rata-rata akhir				80.14	Tuntas

Lampiran 23. Rekapitulasi Nilai Lembar Diskusi Siswa (LDS)

Mata Pelajaran : Biologi
 Materi pokok : Struktur dan Fungsi Sel
 Kelas : XI IPA 3
 Sekolah : SMA Negeri 1 Bawang, Kabupaten Banjarnegara

No	Kode Siswa	Lembar Diskusi Siswa (LDS)			Keterangan
		LDS 1	LDS 2	Rata-rata	
1	A3-1	84,50	91,42	87,96	Tuntas
2	A3-2	82,75	94,28	88,51	Tuntas
3	A3-3	93,10	92,85	92,97	Tuntas
4	A3-4	84,50	81,42	82,96	Tuntas
5	A3-5	84,50	91,42	87,96	Tuntas
6	A3-6	87,93	95,71	91,82	Tuntas
7	A3-7	89,65	81,42	85,53	Tuntas
8	A3-8	84,50	94,28	89,39	Tuntas
9	A3-9	86,20	95,71	90,95	Tuntas
10	A3-10	82,75	94,28	88,51	Tuntas
11	A3-11	84,50	94,28	89,39	Tuntas
12	A3-12	87,93	97,14	92,53	Tuntas
13	A3-13	82,75	94,28	88,51	Tuntas
14	A3-14	86,20	95,71	90,95	Tuntas
15	A3-15	84,50	95,71	90,10	Tuntas
16	A3-16	84,50	94,28	89,39	Tuntas
17	A3-17	81,03	94,28	87,65	Tuntas
18	A3-18	87,93	95,71	91,82	Tuntas
19	A3-19	89,65	92,85	91,25	Tuntas
20	A3-20	82,75	94,28	88,51	Tuntas
21	A3-21	86,20	92,85	89,52	Tuntas
22	A3-22	87,93	97,14	92,53	Tuntas
23	A3-23	84,50	94,28	89,39	Tuntas
24	A3-24	86,20	97,14	91,67	Tuntas
25	A3-25	81,03	94,28	87,65	Tuntas
26	A3-26	84,50	95,71	90,10	Tuntas
27	A3-27	84,50	91,42	87,96	Tuntas
28	A3-28	84,50	91,42	87,96	Tuntas
29	A3-29	81,03	81,42	81,22	Tuntas
30	A3-30	89,65	92,85	91,25	Tuntas
31	A3-31	89,65	94,28	91,96	Tuntas
32	A3-32	84,50	92,85	88,67	Tuntas
33	A3-33	81,03	81,42	81,22	Tuntas
34	A3-34	82,75	94,28	88,51	Tuntas
35	A3-35	84,50	91,42	87,96	Tuntas
36	A3-36	82,75	94,28	88,51	Tuntas
37	A3-37	93,10	97,14	95,12	Tuntas
Rata-rata akhir				89,13	Tuntas

Mata Pelajaran : Biologi
 Materi pokok : Struktur dan Fungsi Sel
 Kelas : XI IPA 6
 Sekolah : SMA Negeri 1 Bawang, Kabupaten Banjarnegara

No	Kode Siswa	Lembar Diskusi Siswa (LDS)			Keterangan
		LDS 1	LDS 2	Rata-rata	
1	A6-1	84,50	90,00	87,25	Tuntas
2	A6-2	77,58	95,71	86,64	Tuntas
3	A6-3	89,60	85,71	87,65	Tuntas
4	A6-4	82,75	94,28	88,51	Tuntas
5	A6-5	89,60	94,28	91,94	Tuntas
6	A6-6	82,75	97,14	89,94	Tuntas
7	A6-7	86,20	85,71	85,95	Tuntas
8	A6-8	75,86	97,14	86,5	Tuntas
9	A6-9	84,50	95,71	90,10	Tuntas
10	A6-10	86,20	97,14	91,67	Tuntas
11	A6-11	89,60	94,28	91,94	Tuntas
12	A6-12	86,20	97,14	91,67	Tuntas
13	A6-13	86,20	94,28	90,24	Tuntas
14	A6-14	89,60	90,00	89,8	Tuntas
15	A6-15	75,86	97,14	86,5	Tuntas
16	A6-16	89,60	95,71	92,65	Tuntas
17	A6-17	87,93	95,71	91,82	Tuntas
18	A6-18	87,93	95,71	91,82	Tuntas
19	A6-19	82,75	97,14	89,94	Tuntas
20	A6-20	77,58	95,71	86,64	Tuntas
21	A6-21	84,50	90,00	87,25	Tuntas
22	A6-22	91,37	97,14	94,25	Tuntas
23	A6-23	89,60	97,14	93,37	Tuntas
24	A6-24	91,37	95,71	93,54	Tuntas
25	A6-25	84,50	95,71	90,10	Tuntas
26	A6-26	89,60	90,00	89,8	Tuntas
27	A6-27	87,93	97,14	92,53	Tuntas
28	A6-28	91,37	97,14	94,25	Tuntas
29	A6-29	86,20	97,14	91,67	Tuntas
30	A6-30	89,60	95,71	92,65	Tuntas
31	A6-31	91,37	95,71	93,54	Tuntas
32	A6-32	89,60	94,28	91,94	Tuntas
33	A6-33	82,75	94,28	88,51	Tuntas
34	A6-34	86,20	97,14	91,67	Tuntas
35	A6-35	89,60	97,14	93,37	Tuntas
36	A6-36	87,93	97,14	92,53	Tuntas
Rata-rata akhir				90,56	Tuntas

Lampiran 24. Hasil Nilai Evaluasi

Mata Pelajaran : Biologi
 Materi pokok : Struktur dan Fungsi Sel
 Kelas : XI IPA 3
 Sekolah : SMA Negeri 1 Bawang, Kabupaten Banjarnegara

Nomor		JK	Nilai	Keterangan
Urut	Induk			
1	5996	P	76,67	Tuntas
2	6178	P	80,00	Tuntas
3	6029	L	76,67	Tuntas
4	6180	L	70,00	Tuntas
5	6211	L	73,33	Tuntas
6	6248	P	83,33	Tuntas
7	6034	P	100	Tuntas
8	6143	P	80,00	Tuntas
9	6146	L	76,67	Tuntas
10	6072	P	83,33	Tuntas
11	6185	P	73,33	Tuntas
12	6037	L	76,67	Tuntas
13	6147	P	80,00	Tuntas
14	6007	P	70,00	Tuntas
15	6008	P	83,33	Tuntas
16	6193	P	80,00	Tuntas
17	6119	P	80,00	Tuntas
18	6259	P	76,67	Tuntas
19	6044	P	100	Tuntas
20	6159	P	73,33	Tuntas
21	6268	L	70,00	Tuntas
22	6022	L	76,67	Tuntas
23	6161	P	80,00	Tuntas
24	6201	P	80,00	Tuntas
25	6129	P	76,67	Tuntas
26	6274	P	80,00	Tuntas
27	6130	L	70,00	Tuntas
28	6096	P	70,00	Tuntas
29	6057	P	73,33	Tuntas
30	5989	L	83,33	Tuntas
31	6169	L	80,00	Tuntas
32	6026	P	86,67	Tuntas
33	6204	P	73,33	Tuntas
34	6061	P	80,00	Tuntas
35	6099	P	76,67	Tuntas
36	6063	P	93,33	Tuntas
37	6206	L	76,67	Tuntas
Rata-rata			78,91	Tuntas

Mata Pelajaran : Biologi
 Materi pokok : Struktur dan Fungsi Sel
 Kelas : XI IPA 6
 Sekolah : SMA Negeri 1 Bawang, Kabupaten Banjarnegara

Nomor	JK	Nilai	Keterangan	
1	5995	L	66,67	Belum tuntas
2	5961	P	80,00	Tuntas
3	6103	L	73,33	Tuntas
4	6104	L	80,00	Tuntas
5	5999	L	70,00	Tuntas
6	6212	P	80,00	Tuntas
7	6144	L	83,33	Tuntas
8	6251	P	80,00	Tuntas
9	6003	P	83,33	Tuntas
10	6108	P	80,00	Tuntas
11	5966	P	86,67	Tuntas
12	6110	P	83,33	Tuntas
13	6075	L	80,00	Tuntas
14	6004	L	76,67	Tuntas
15	6115	P	86,67	Tuntas
16	6151	L	83,33	Tuntas
17	5975	P	80,00	Tuntas
18	5976	P	83,33	Tuntas
19	6041	P	80,00	Tuntas
20	5979	P	70,00	Tuntas
21	6224	L	76,67	Tuntas
22	6158	L	83,33	Tuntas
23	5982	P	70,00	Tuntas
24	6049	P	83,33	Tuntas
25	6264	P	80,00	Tuntas
26	6087	P	93,33	Tuntas
27	6229	L	86,67	Tuntas
28	6200	P	100	Tuntas
29	6202	P	80,00	Tuntas
30	6054	P	83,33	Tuntas
31	6167	P	70,00	Tuntas
32	5990	P	76,67	Tuntas
33	6097	L	70,00	Tuntas
34	5991	P	86,67	Tuntas
35	6134	P	80,00	Tuntas
36	6062	L	76,67	Tuntas
Rata-rata		80,09	Tuntas	

Lampiran 25. Analisis Validitas, Reliabilitas, dan Tingkat Kesukaran

Analisis Validitas, Tingkat Kesukaran dan Reliabilitas Soal

No	Kode Siswa	No Soal										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	36	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	24	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
5	26	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
6	23	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
7	29	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
8	32	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
9	34	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
10	11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	20	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
12	9	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
13	28	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
14	17	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
15	8	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
16	12	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
17	3	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1
18	6	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
19	5	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
20	35	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
21	18	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
22	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
23	27	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
24	14	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
25	4	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
26	33	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1
27	25	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
28	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
29	22	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
30	31	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
31	19	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
32	10	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
33	15	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
34	16	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
35	13	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
36	7	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
Validitas	SX	25	10	25	21	30	26	32	10	24	33	26
	SX ²	25	10	25	21	30	26	32	10	24	33	26
	SXY	900	386	899	745	993	948	1113	385	888	1138	925
	r _{xy}	0,497	0,404	0,472	0,296	-0,139	0,586	0,382	0,371	0,598	0,284	0,379
	r _{Tabel}	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334
Kriteria	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid
TK	B	25	10	25	21	30	26	32	10	24	33	26
	JS	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	D	0,69	0,28	0,69	0,58	0,83	0,72	0,89	0,28	0,67	0,92	0,72
	Kriteria	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Sukar	Sedang	Mudah	Mudah
Kriteria	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai

No	Kode Siswa	No Soal									
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	23	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
7	29	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
8	32	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
9	34	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
10	11	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
11	20	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
12	9	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
13	28	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
14	17	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
15	8	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
16	12	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
17	3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
18	6	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
19	5	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
20	35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	18	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1
22	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
23	27	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1
24	14	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
25	4	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
26	33	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
27	25	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1
28	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
29	22	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
30	31	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
31	19	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
32	10	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
33	15	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
34	16	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
35	13	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
36	7	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Validitas	SX	30	24	10	25	23	27	30	27	22	32
	SX ²	30	24	10	25	23	27	30	27	22	32
	SXY	1039	884	389	906	882	967	1023	976	832	1118
	r _{xy}	0,305	0,617	0,365	0,503	0,794	0,504	0,141	0,584	0,672	0,53
	r _{Tabel}	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334
	Kriteria	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid
TK	B	30	24	10	25	23	27	23	27	22	32
	JS	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	D	0,83	0,67	0,28	0,69	0,64	0,75	0,64	0,75	0,61	0,89
	Kriteria	Mudah	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah
Kriteria	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	

No	Kode Siswa	No Soal									
		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	21	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
3	36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	24	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
5	26	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
6	23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	29	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
8	32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	34	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
10	11	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
11	20	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
12	9	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
13	28	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1
14	17	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
15	8	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
16	12	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
17	3	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
18	6	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
19	5	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
20	35	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
21	18	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
22	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
23	27	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
24	14	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
25	4	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
26	33	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
27	25	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
28	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1
29	22	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
30	31	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
31	19	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
32	10	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
33	15	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
34	16	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
35	13	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
36	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Validitas	SX	24	27	14	21	27	25	23	22	20	31
	SX ²	24	27	14	21	27	25	23	22	20	31
	SXY	917	969	496	797	964	898	874	780	742	1094
	r _{xy}	0,863	0,497	0,220	0,667	0,490	0,434	0,728	0,250	0,512	0,618
	r _{Tabel}	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334
	Kriteria	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid
TK	B	24	27	14	21	27	25	23	22	20	31
	JS	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	D	0,67	0,75	0,39	0,58	0,75	0,69	0,64	0,61	0,56	0,86
	Kriteria	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah
Kriteria		Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai

No	Kode Siswa	No Soal									
		33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
1	30	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
2	21	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
3	36	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
4	24	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
5	26	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
6	23	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
7	29	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
8	32	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
9	34	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
10	11	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
11	20	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
12	9	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
13	28	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
14	17	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
15	8	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
16	12	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
17	3	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1
18	6	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
19	5	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1
20	35	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1
21	18	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
22	2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
23	27	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
24	14	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
25	4	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1
26	33	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0
27	25	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
28	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
29	22	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
30	31	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
31	19	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
32	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	15	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
34	16	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
35	13	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0
36	7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Validitas	SX	25	27	10	25	24	10	22	26	15	25
	SX ²	25	27	10	25	24	10	22	26	15	25
	SXY	919	991	306	885	873	359	806	954	497	943
	r _{xy}	0,591	0,718	-0,217	0,340	0,500	0,190	0,476	0,619	-0,049	0,786
	r _{Tabel}	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334
	Kriteria	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid
TK	B	25	27	10	25	24	10	22	26	15	25
	JS	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	D	0,69	0,75	0,28	0,69	0,67	0,28	0,61	0,72	0,42	0,69
	Kriteria	Sedang	Mudah	Sukar	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang
Kriteria	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai

No	Kode Siswa	No Soal								Y	Y ²
		43	44	45	46	47	48	49	50		
1	30	1	1	1	1	0	1	1	1	46	2116
2	21	1	1	1	1	1	1	1	1	47	2209
3	36	1	1	0	1	0	1	1	1	44	1936
4	24	1	1	0	1	0	1	1	1	43	1849
5	26	1	0	0	1	1	1	1	1	41	1681
6	23	1	1	0	0	0	0	1	1	39	1521
7	29	1	1	0	1	1	0	1	1	39	1521
8	32	1	0	0	1	0	1	1	1	41	1681
9	34	1	1	1	1	0	1	1	1	41	1681
10	11	1	1	0	1	1	0	1	1	39	1521
11	20	1	1	1	0	0	1	1	1	39	1521
12	9	1	1	1	1	0	1	1	1	40	1600
13	28	1	0	1	0	0	1	1	1	40	1600
14	17	1	1	0	1	0	1	1	1	38	1444
15	8	1	1	0	0	0	1	1	1	37	1369
16	12	1	1	1	1	1	1	1	1	39	1521
17	3	1	1	0	1	0	1	1	1	37	1369
18	6	1	1	0	1	0	1	1	1	38	1444
19	5	1	1	0	1	0	0	1	1	36	1296
20	35	1	1	0	1	0	1	0	1	38	1444
21	18	1	0	0	0	1	0	1	1	30	900
22	2	1	1	0	1	0	1	1	1	32	1024
23	27	0	1	0	1	0	1	0	1	30	900
24	14	1	1	0	1	0	0	0	1	28	784
25	4	0	1	1	0	0	1	1	1	25	625
26	33	1	1	0	0	1	0	1	0	27	729
27	25	1	0	0	1	0	0	0	1	24	576
28	1	1	1	0	1	0	0	0	0	21	441
29	22	0	1	0	0	0	0	1	1	21	441
30	31	0	0	0	0	0	0	0	1	19	361
31	19	1	1	0	1	0	1	0	0	20	400
32	10	1	1	0	0	0	1	0	1	18	324
33	15	0	0	0	1	1	0	0	1	21	441
34	16	0	1	0	0	1	0	0	0	15	225
35	13	0	1	0	0	1	0	0	1	17	289
36	7	1	1	0	1	1	1	1	1	15	225
Validitas	SX	29	29	8	24	11	22	25	32	1165	41009
	SX ²	29	29	8	24	11	22	25	32		
	SXY	1039	990	317	857	358	808	926	1115		
	r _{xy}	0,575	0,077	0,405	0,377	-0,163	0,458	0,66	0,428		
	r _{tabel}	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334		
	Kriteria	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid		
	B	29	29	8	24	11	22	25	32		
	JS	36	36	36	36	36	36	36	36		
	D	0,81	0,81	0,22	0,67	0,31	0,61	0,69	0,89		
	Kriteria	Mudah	Mudah	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah		
	Kriteria	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai		

Lampiran 26. Perhitungan Validitas, Reabilitas dan Tingkat Kesukaran

Perhitungan Validitas Butir Soal

Rumus:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

 r_{xy} = Validitas tes

N = Jumlah peserta tes

 $\sum X$ = Jumlah skor butir soal $\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor butir soal $\sum Y$ = Jumlah skor total $\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat skor total $\sum XY$ = Jumlah perkalian skor butir soal dengan skor totalButir soal valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$.

Berikut ini contoh perhitungan validitas butir soal nomor 1, selanjutnya untuk soal yang lain dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

Perhitungan:

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\ &= \frac{36 \times 888 - (25)(1165)}{\sqrt{\{36 \times 25 - (25)^2\} \{36 \times 41009 - (1165)^2\}}} \\ r_{xy} &= \frac{2843}{5722,95} = 0,497 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan diperoleh nilai $r_{xy} = 0,497$, dengan $n=36$ maka $r_{tabel} = 0,334$

Karena $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal tersebut valid.

Perhitungan Realibilitas Butir Soal

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{M(k-M)}{kVt} \right)$$

Keterangan:

k = banyaknya butir soal

M = mean skor total

Vt = varians total

Kriteria:

Apabila $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrumen tersebut reliabel.

Perhitungan

Berdasarkan tabel pada analisis ujicoba diperoleh:

$$K = 50$$

$$M = 32,3611$$

$$Vt = \frac{41009 - \frac{1165^2}{38}}{38}$$

$$= 139,2777$$

$$\begin{aligned} r_{11} &= \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{M(k-M)}{kVt} \right] \\ &= \left[\frac{50}{50-1} \right] \left[1 - \frac{32,3611(50-32,3611)}{50(39,2777)} \right] \\ &= \left[\frac{50}{49} \right] \left[1 - \frac{32,3611(17,6389)}{6963,885} \right] \\ &= 1,020 \times 0,918 \\ &= 0,937 \end{aligned}$$

Karena $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrumen tersebut reliabel.

Perhitungan Tingkat Kesukaran Butir Soal

Rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS= jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria:

0,00-0,30 = sukar

0,30-0,70 = sedang

0,70-1,00 = mudah

Berikut ini contoh perhitungan tingkat kesukaran soal nomor 1, selanjutnya untuk soal yang lain dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

Perhitungan:

$$\begin{aligned} P &= \frac{B}{JS} \\ &= \frac{25}{36} \\ P &= 0,69 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 tingkat kesukarannya termasuk sedang.

Lampiran 27. Naskah Multimedia

NASKAH MULTIMEDIA
MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI SEL

Mata pelajaran : Biologi
Judul/Topik : Struktur dan Fungsi Sel
Kelas/ Semester : XI/1 SMA
Penyusun naskah : Amanatin Azizah

Menu : Pembuka/Opening	No Halaman : 1
Sub menu :	No Frame :

<p>Tampilan</p> 	<p>Teks :</p> <p style="text-align: center;"><i>Selamat Datang di Program Pembelajaran Interaktif</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Start</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Multimedia Pembelajaran Biologi</i></p> <p>Audio : Alunan musik</p>
<p>Keterangan tampilan: Halaman ini muncul pertama kali. Muncul <i>background</i> seperti gambar di atas, muncul animasi organel yang berputar, setelah itu muncul tulisan Selamat datang di program pembelajaran interaktif warna putih dan tulisan multimedia pembelajaran biologi pojok kiri bawah. Animasi munculnya organel sel adalah <i>zoom</i> dan berputar. <i>Background</i>: warna biru, tampilan huruf: warna putih, terdapat tombol start pada bagian tengah berwarna kuning. Setelah 5 detik muncul tombol <i>start</i> dan jika tombol <i>start</i> diklik maka akan masuk pengenalan program pembelajaran.</p>	

Menu : Pendahuluan	No Halaman : 2
Sub menu :	No Frame :

<p>Tampilan</p> 	<p>Teks :</p> <p style="text-align: center;">Loading.....</p> <p>Audio : Alunan musik</p>
<p>Keterangan tampilan: <i>Background:</i> warna biru, tampilan huruf: kombinasi warna. Setelah garis penuh akan masuk ke <i>frame</i> berikutnya</p>	

Menu : Judul	No Halaman : 3
Sub menu :	No Frame :

<p>Tampilan</p> 	<p>Teks :</p> <p style="text-align: center;">Multimedia Pembelajaran Biologi</p> <p style="text-align: center;">STRUKTUR DAN FUNGSI SEL Untuk Sekolah Menengah Atas (SMA/MA) Kelas XI Semester Gasal</p> <p style="text-align: center;"><i>Start</i></p> <p>Audio : Alunan musik</p>
<p>Keterangan tampilan: <i>Background:</i> warna biru, tampilan huruf: warna hitam, <i>full shoot</i> judul, klik <i>start</i> untuk memasuki multimedia pembelajaran</p>	

Menu : Pendahuluan	No Halaman : 4
Sub menu :	No Frame :

<p>Tampilan</p> 	<p>Teks : Selamat Datang di Multimedia Pembelajaran Biologi</p> <p style="text-align: center;">STRUKTUR DAN FUNGSI SEL</p> <p>Dengan multimedia interaktif ini diharapkan dapat membantu anda dalam belajar tentang Struktur dan Fungsi Sel. Media ini berfungsi sebagai sumber belajar dan membantu siswa belajar mandiri. Materi yang disajikan dalam multimedia ini bersumber dari referensi yang relevan dengan kompetensi yang ingin dicapai. Untuk mempermudah dalam menggunakan multimedia ini, sebelumnya bacalah petunjuk penggunaan multimedia.</p> <p>Selamat Belajar Klik Petunjuk</p> <p>Audio : Alunan musik dan narasi</p>
--	--

Keterangan tampilan:

Halaman ini berisi tentang pengenalan program multimedia pembelajaran interaktif. Merupakan tampilan utama dengan semua menu, atau tombol yang akan menampilkan materi jika tombol di klik di bagian kanan dan kirinya. Jika masing-masing tombol diklik maka akan muncul penjelasan dari masing masing tombol. Tombol menu berada di kanan dan kiri. *Background*: warna biru dengan teks warna biru untuk judul, hitam untuk penjelasan dan kuning untuk petunjuk dan selamat belajar.

♣ **Tombol Menu Utama**

Berisi pengenalan multimedia interaktif dan petunjuk penggunaan multimedia interaktif

♣ **Tombol Kompetensi**

Jika tombol ini diklik maka akan muncul tombol SK, KD, indikator dan tujuan pembelajaran

♣ **Tombol Materi**

Jika tombol ini diklik maka akan keluar materi yang terdiri dari empat sub yaitu: apa itu sel?, struktur sel, sel hewan, dan sel tumbuhan

♣ **Tombol diskusi**

Tombol ini berisi empat sub untuk diskusi siswa, yaitu: apa itu sel?, struktur dan fungsi sel, sel hewan, sel tumbuhan, dan transpor sel

♣ **Tombol Latihan Soal**

Jika tombol ini diklik maka akan keluar soal-soal latihan, setiap siswa mengerjakan sepuluh soal yang ditampilkan secara acak.

♣ **Profil**

Jika tombol ini diklik akan muncul profil pembimbing, ahli media, ahli materi dan peneliti

♣ **Tombol Pustaka**

Jika tombol diklik maka akan keluar pustaka atau daftar pustaka yang digunakan

♣ **Tombol exit**

Berfungsi untuk mengakhiri program. Ada dua pilihan jawaban, jika diklik ya maka program akan berakhir. Jika diklik tidak maka akan kembali ke materi.

Menu : Pendahuluan	No Halaman : 5
Sub menu : Petunjuk	No Frame :

<p>Tampilan</p> 	<p>Audio dan Teks :</p> <p><i>Petunjuk</i></p> <p>Multimedia ini menggunakan tombol sebagai navigasi untuk memudahkan user dalam berinteraksi dengan materi dalam multimedia ini. Tombol-tombol navigasi akan mengarahkan anda untuk memilih materi apa saja yang akan kamu pelajari terlebih dahulu. Namun kami sarankan untuk mempelajarinya secara berurutan. Untuk lebih mengenal fungsi yang ada dalam media ini, silahkan lihat petunjuk berikut:</p>
--	--

<p>Keterangan tampilan:</p> <p>Slide ini muncul ketika tombol petunjuk diklik. Menampilkan halaman petunjuk. Ditampilkan macam tombol navigasi yang digunakan dalam multimedia interaktif. Berisi keterangan pada tombol dan kegunaannya <i>Background</i>: warna biru, tampilan huruf: warna hitam.</p>	
---	--

Menu : Kompetensi	No Halaman : 6
Sub menu :	No Frame :

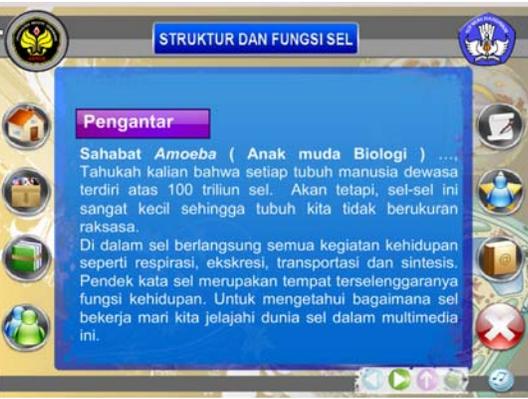
<p>Tampilan</p> 	<p>Audio dan Teks :</p> <p>KOMPETENSI</p> <p>Standar Kompetensi</p> <p>Kompetensi Dasar</p> <p>Indikator</p> <p>Tujuan</p>
--	---

<p>Keterangan tampilan:</p> <p>Slide muncul ketika tombol kompetensi diklik. Menampilkan halaman kompetensi. <i>Background</i>: warna biru, tombol: warna ungu dengan huruf: warna kuning.</p>	
---	--

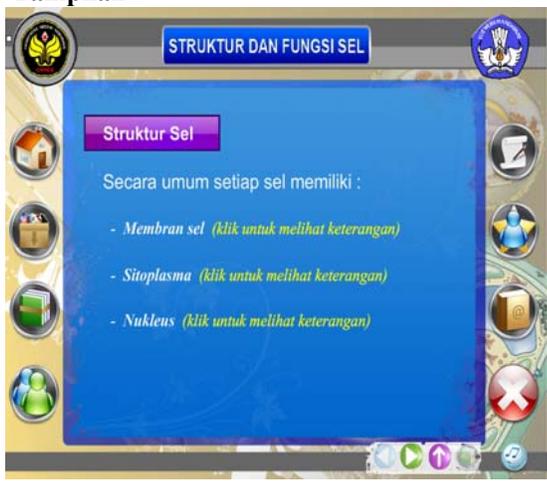
Menu : Materi	No Halaman : 7
Sub menu :	No Frame :

<p>Tampilan</p> 	<p>Audio dan Teks :</p> <p>MATERI</p> <p>Apa itu sel?</p> <p>Struktur sel</p> <p>Sel hewan</p> <p>Sel tumbuhan</p>
<p>Keterangan tampilan:</p> <p>Slide ini muncul ketika tombol kompetensi diklik. Menampilkan halaman kompetensi. <i>Background:</i> warna biru, tombol: warna ungu dengan huruf: warna kuning.</p>	

Menu : Materi	No Halaman : 8
Sub menu : Apa itu sel ?	No Frame :

<p>Tampilan</p> 	<p>Sahabat Amoeba (Anak muda Biologi) ..., Tahukah kalian bahwa setiap tubuh manusia dewasa terdiri atas 100 triliun sel. Akan tetapi, sel-sel ini sangat kecil sehingga tubuh kita tidak berukuran raksasa. Di dalam sel berlangsung semua kegiatan kehidupan seperti respirasi, ekskresi, transportasi dan sintesis. Pendek kata sel merupakan tempat terselenggaranya fungsi kehidupan. Untuk mengetahui bagaimana sel bekerja mari kita jelajahi dunia sel dalam multimedia ini.</p>
<p>Keterangan tampilan</p> <p><i>Background:</i> warna biru, tombol: warna ungu, huruf tombol : warna hitam, huruf teks : warna hitam. Muncul pengantar, jika panah kanan diklik maka akan masuk ke <i>frame</i> sebelumnya atau selanjutnya</p>	

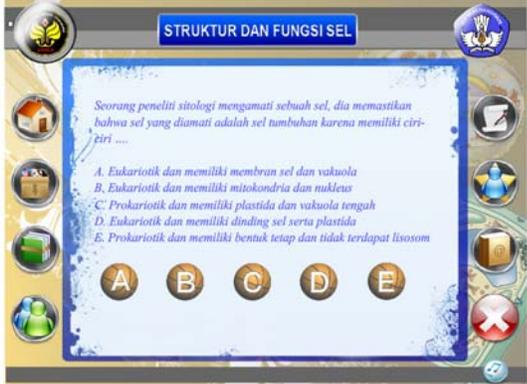
Menu : Materi	No Halaman : 9
Sub menu : Struktur sel	No Frame :

<p>Tampilan</p> 	<p>Secara umum setiap sel memiliki :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membran sel (<i>klik untuk melihat keterangan</i>) - Sitoplasma (<i>klik untuk melihat keterangan</i>) - Nukleus (<i>klik untuk melihat keterangan</i>)
<p>Keterangan tampilan: <i>Background</i> warna biru, tombol : warna ungu , teks hitam/Times New Roman. Berisi penjelasan tentang struktur sel. Jika membran sel, sitoplasma, dan nukleus diklik maka akan muncul keterangan masing masing.</p>	

Menu : Materi	No Halaman : 10
Sub menu : Membran sel	No Frame :

<p>Tampilan</p> 	<p>Audio dan Teks :</p> <ul style="list-style-type: none"> ♣ Dua generasi model membran <ul style="list-style-type: none"> - Model Davson-Danielli, yang diusulkan pada tahun 1935, seperti sandwich bilayer fosfolipid diantara dua lapisan protein. Dengan modifikasi berikutnya, model ini banyak diterima hingga kira-kira tahun 1970. - Model mosaik fluida mendispersikan protein dan mencelupkannya ke dalam bilayer fosfolipid, yang berada dalam wujud fluida.
<p>Keterangan tampilan: <i>Background:</i> warna putih dengan huruf teks warna hitam. Gambar muncul dulu diikuti penjelasan satu persatu</p>	

Menu : Latihan Soal (Sampel soal)	No Halaman : 29
Sub menu :	No Frame :

Tampilan	Audio dan Teks :
	

Keterangan tampilan :

Background warna putih dengan huruf teks warna biru. Tombol option warna coklat berbentuk bola basket dengan teks warna putih, jika salah satu option dipilih maka akan lanjut ke pertanyaan berikutnya begitu seterusnya sampai 10 soal setelah selesai komputer akan mengoreksi jawaban siswa. Jika nilai < 70 siswa belum lulus dan jika nilai siswa > 70 maka siswa telah lulus

Menu : Profil	No Halaman : 30
Sub menu :	No Frame :

Tampilan	Audio dan Teks :
	Peneliti Nama : Amanatin Azizah NIM : 4401406588 Prodi : Pend. Biologi/S1 Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Keterangan tampilan :

Backgroud warna putih dengan teks hitam. Terdapat tiga tombol penyerta yaitu dosen pembimbing, dosen penguji, ahli media dan ahli materi. Jika masing-masing tombol diklik maka akan muncul penjabaran tentang masing-masing profil.

Menu : Daftar Pustaka	No Halaman : 31
Sub menu :	No Frame :

<p>Tampilan</p> 	<p>Audio dan Teks : DAFTAR PUSTAKA</p> <p>Chambpell. 2000. <i>Biologi edisi 1</i>. Jakarta: Erlangga</p> <p>Marianti, A. & Sumadi. 2007. <i>Biologi Sel</i>. Yogyakarta: Graha Ilmu</p> <p>[Depdiknas] Depaartemen Pendidikan Nasional. 2006. <i>Petunjuk Teknis Pengembangan Silabus dan Contoh/Model Silabus SMA/MA</i>. Jakarta: BSNP</p> <p>http://www.youtube.com</p>
<p>Keterangan tampilan : <i>Backgroud</i> warna putih dengan teks hitam. Berisi referensi yang digunakan dalam penyusunan multimedia.</p>	

Menu : Keluar	No Halaman : 32
Sub menu :	No Frame :

<p>Tampilan</p> 	<p>Audio dan Teks :</p> <p>Apakah Anda Ingin Keluar?</p> <p>Ya Tidak</p>
<p>Keterangan tampilan : <i>Backgroud</i> warna biru, teks warna hitam, <i>audio</i> instrument romance full house. Jika diklik ya maka akan mengakhiri multimedia pembelajaran dan jika diklik tidak maka akan kembali ke menu utama.</p>	

Menu : Penutup	No Halaman : 33
Sub menu :	No Frame :

<p>Tampilan</p> 	<p>Audio dan Teks :</p> <p>Multimedia Struktur dan Fungsi Sel</p> <p>Penanggung Jawab Ketua Jurusan Biologi Dra. Aditya Marianti, M.Si.</p> <p>Dosen Pembimbing Siti Alimah, S. Pd., M.Pd Dr. drh. R. Susanti, MP</p> <p>Pengkaji Materi drh. Wulan Christijanti, M.Si. Ari Budi Waluyani, S. Pd Yuni Hartomo, S. Pd., MM</p> <p>Pengkaji Media Drs. Kukuh Santoso</p> <p>Penulis Naskah Amanatin Azizah</p> <p>Narasi dan Peñata Suara Amanatin Azizah</p> <p>Animator dan Grafis x-phod</p> <p>Terima kasih Universitas Negeri Semarang SMA Negeri 1 Bawang Kabupaten Banjarnegara</p>  <p>Copyright@2010 Jurusan Biologi Universitas Negeri Semarang</p>
--	---

<p>Keterangan tampilan : <i>Background</i> warna biru, teks warna hitam, penutup muncul sebelum program berakhir. Tulisan penutup bergerak dari bawah ke atas dan mennghilang. Ucapan terima kasih berhenti di bagian tengah selama beberapa detik kemudian hilang dan program berakhir.</p>

Lampiran 28. Lembar Diskusi Siswa (LDS)

52

8906

Kelas : XI IPA-6
 Kelompok :
 Anggota : Nama/ No absen
 1. Esterlita Damayanti (11)
 2. Tien Setyaningsih (32)

LEMBAR DISKUSI SISWA I

MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI SEL

I. TUJUAN
 Membandingkan struktur sel hewan dan sel tumbuhan

II. PETUNJUK
Jawablah setiap pertanyaan berikut dengan cara berdiskusi dengan temenmu

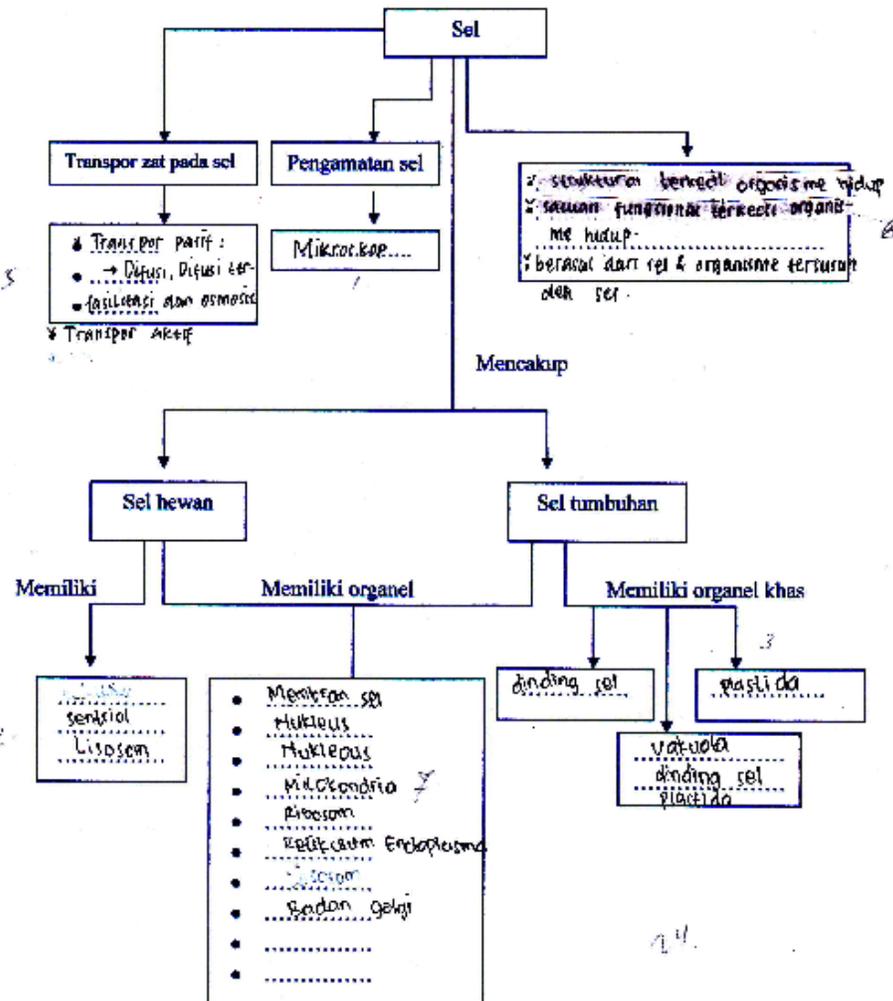
III. LANDASAN TEORI
 Sel sebagai unit fungsional bermakna bahwa sel atau sel-sel penyusun tubuh makhluk hidup melakukan suatu fungsi atau kegiatan proses hidup. Fungsi yang dilakukan oleh sel adalah respirasi, ekskresi, transportasi, sintesis, reproduksi, sekresi dan respon (tanggapan) terhadap rangsangan. Sel juga merupakan unit hereditas atau pewaris yang menurunkan sifat genetik dari suatu generasi ke generasi berikutnya.

Makhluk hidup (organisme) tersusun dari satu sel tunggal (*uniselular*), misalnya Bakteri, Archaea, serta sejumlah Fungi dan Protozoa) atau dari banyak sel (*multiselular*). Pada organisme multiselular terjadi pembagian tugas terhadap sel-sel penyusunnya, yang menjadi dasar bagi hirarki hidup. Struktur sel dan fungsi-fungsinya secara menakutkan hampir serupa untuk semua organisme, namun jalur evolusi yang ditempuh oleh masing-masing golongan besar organisme (Regnum) juga memiliki kekhususan sendiri-sendiri. Sel-sel prokariotik beradaptasi dengan kehidupan uniselular sedangkan sel-sel eukariotik beradaptasi untuk hidup saling bekerja sama dalam organisasi yang sangat rapi. Contoh sel eukariotik adalah sel hewan dan sel tumbuhan.



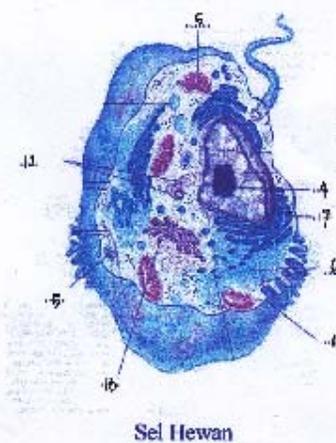
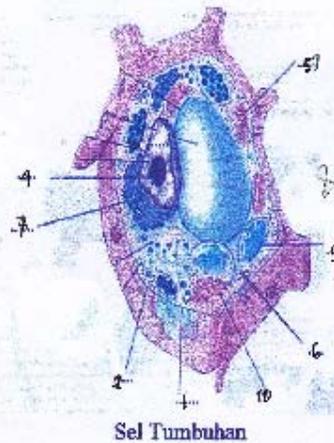
IV. PETANYAAN

1. Lengkapilah peta konsep di bawah ini



2. Amati dan pelajari gambar sel tumbuhan di bawah ini kemudian jawablah pertanyaan! Berdasarkan hasil pengamatan dan penelusuran dengan multimedia dan penjelasan dari buku, isilah tabel yang telah disediakan. Berikan nomor organel yang ditunjuk sesuai dengan nama organel yang terdapat di dalam tabel.

No	Struktur	Ditemukan pada sel	
		Hewan	Tumbuhan
1	Membran sel	✓	✓
2	Dinding sel	-	✓
3	Nukleus	✓	✓
4	Nukleolus	✓	✓
5	Mitokondria	✓	✓
6	Ribosom	✓	✓
7	Retikulum endoplasma	✓	✓
8	Lisosom	✓	-
9	Plastida	-	✓
10	Badan golgi	✓	✓
11	Vakuola	-	✓
12	Sentriol	✓	-



SELAMAT MENGERJAKAN

Kelas : XI IPA 6
 Kelompok : 3
 Anggota : Nama/ No absen
 1. Ira PR (17)
 2. Ismu A (18)

LEMBAR DISKUSI SISWA II

MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI SEL

I. TUJUAN

- Menunjukkan bagian-bagian sel berdasarkan gambar atau literatur (multimedia, buku paket atau internet)
- Menjelaskan struktur dan bagian-bagian organel sel beserta fungsinya

II. PETUNJUK

Jawablah setiap pertanyaan berikut dengan cara berdiskusi dengan temenmu

III. LANDASAN TEORI

Organel adalah bagian sel yang memiliki fungsi khusus. Organel terdapat dalam sitoplasma dalam bentuk padatan. Organel-Organel yang terdapat dalam sitoplasma antara lain :

- a. Retikulum Endoplasma
- b. Ribosom
- c. Mitokondria
- d. Badan Golgi
- e. Lisosom
- f. Sentrosom
- g. Plastida
- h. Mikrotubulus dan Mikrofilamen



KUNCI JAWABAN DAN RUBRIK PENSKORAN LEMBAR DISKUSI SISWA I (LDS I)
STRUKTUR DAN FUNGSI SEL

No	Kunci	Kriteria Penskoran	Skor	Σ skor
1.	Transpor melalui membran :	Menyebutkan benar semua	6	6
	Transpor pasif	Benar 5	5	
	♣ Difusi	Benar 4	4	
	♣ Osmosis	Benar 3	3	
	Transpor aktif	Benar 2	2	
♣ Pompa ion	Tanpa penjabaran	1	0	
♣ Kotranspor	Salah semua	0		
♣ Endositosis dan ekzositosis				
Mikroskop	Benar 1	1		1
Salah 0				
Definisi Sel	• Sel sebagai unit fungsional	Benar 3	6	6
	• Sel sebagai unit hereditas	Benar 2	4	
	• Sel sebagai unit struktural	Benar 1	2	
Organel khas pada hewan :	✓ Lisosom	Benar 2	2	2
	✓ Sentiol	Benar 1	1	
		Salah 0		
Organel yang dimiliki oleh hewan dan tumbuhan	1. Membran sel	Benar semua (10)	10	10
	2. Inti sel	Benar 9	9	
	3. Anak inti	Benar 8	8	
	4. Sitoplasma	Benar 7	7	
	5. Sitoskeleton	Benar 6	6	
	6. Ribosom	Benar 5	5	
	7. Retikulum Endoplasma	Benar 4	4	
	8. Badan Golgi	Benar 3	3	

	9. Lisosom 10. Peroxisom	Benar 2 Benar 1 Salah semua	2 1 0	
	Organel khas pada tumbuhan ♣ Plastida ♣ Vakuola ♣ Dinding sel	Benar 3 Benar 2 Benar 1 Salah semua	3 2 1 0	3
2	Perbedaan struktur antara sel hewan dan sel tumbuhan ♣ Bagan ♣ Gambar sel tumbuhan ♣ Gambar sel hewan	Skor 1-12, tiap jawaban benar skor 1 salah 0 Skor 1-9, tiap jawaban benar skor 1 salah 0 Skor 1-9, tiap jawaban benar skor 1 salah 0	1-12 1-9 1-9	12 9 9
Skor total				58

$$\text{Nilai} = \frac{\sum skor\ benar}{\sum skor\ total} \times 100$$

**KUNCI JAWABAN DAN RUBRIK PENSKORAN LEMBAR DISKUSI SISWA II (LDS II)
STRUKTUR DAN FUNGSI SEL**

No	Kunci	Kriteria Penskoran	Skor	∑ skor
A	1. ♣ Gambar sel tumbuhan	Skor 1-18, tiap jawaban benar skor 1 salah 0	1-18	18
	2. Ciri khas sel tumbuhan terdapat pada nomor 4 (Kloroplas) dan 9 (Dinding sel), Vakuola (14)	Benar 3 Benar 2 Benar 1 Salah 0	3 2 1 0	3
	3. Struktur : ♣ Kloroplas merupakan organel yang mengandung klorofil, struktur kloroplas terdiri dari membran dalam, membran luar, stroma dan tilakoid. ♣ Dinding sel tersusun senyawa pektin, hemiselulosa, lignin dan protein. ♣ Vakuola berisi cairan dilapisi oleh satu lapis Fungsi : ♣ Kloroplas berfungsi pada saat fotosintesis. ♣ Dinding sel berfungsi untuk memberi bentuk pada sel, memperkuat sel, pelindung turgiditas/kekakuan sel ♣ Vakuola berfungsi sebagai tempat cadangan makanan dan mengatur turgiditas sel	Menyebutkan lengkap Menyebutkan cukup lengkap Menyebutkan tidak lengkap	6 4 2	6
B	1. Gambar sel hewan	Skor 1-16, tiap jawaban benar skor 1 Salah 0	0-16	16
	2. Sentriol	Benar 1 Salah 0	1	1
	3. ♣ Sentriol merupakan organel tak bermembran yang dapat dilihat	Menyebutkan lengkap	4	4

		ketika sel mengalami pembelahan. Jumlahnya sepasang dan letaknya dekat membran inti dalam posisi tegak lurus antar keduanya. ♣ Berfungsi pada saat pembelahan sel.	Menyebutkan cukup lengkap	2	
	4	Kedua sel memiliki organela yang berbeda, sel tumbuhan memiliki dinding sel, kloroplas, dan vakuola sedangkan sel hewan tidak.	Menyebutkan dengan penjelasan Menyebutkan tanpa penjelasan	2 1	2
C	1	Ribosom	Benar 1 Salah 0	1	1
	2	Fungsi Retikulum Endoplasma RE kasar berfungsi sebagai tempat sintesis protein dan RE halus berfungsi sebagai tempat sintesis lipid, metabolisme karbohidrat, dan detoksifikasi obat-obatan.	Menyebutkan lengkap Menyebutkan tidak lengkap	3 1	3
	3	Kantong pipih bertumpuk	Menyebutkan lengkap Menyebutkan tidak lengkap	3 1	3
	4	Fungsi Lisosom Mencerna makromolekul secara intraseluler dan merusak sel-sel asing	Menyebutkan lengkap Menyebutkan tidak lengkap	3 1	3
	5	Peroksisom	Benar 1 Salah 0	1	1
	6	Struktur Mitokondria Tersusun atas membrane dalam dan membran luar, krista dan matrik	Menyebutkan lengkap Menyebutkan tidak lengkap	3 1	3
	Skor total				

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{skor benar}}{\sum \text{skor total}} \times 100$$