



**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR *E-LEARNING*
KONSEP METABOLISME DI SMP 1 MARGOYOSO**

PATI

skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi

oleh

Farida Agustina

4401406002

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2011

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar *E-learning* Konsep Metabolisme di SMP 1 Margoyoso Pati 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, Februari 2011

Farida Agustina

4401406002



PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul:

Pengembangan Bahan Ajar *E-learning* Konsep Metabolisme di SMP 1
Margoyoso Pati

disusun oleh

nama : Farida Agustina

NIM : 4401406002

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Universitas
Negeri Semarang pada tanggal 24 Februari 2011.

Panitia:

Ketua

Sekretaris

Dr. Kasmadi Imam S., M.S
1951111 5197903 1001

Dra. Aditya Marianti, M.Si.
19671217 199303 2001

Ketua Penguji

Dra. Retno Sri Iswari, S.U
19520207 197903 2001

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Drs. Krispinus Kedati Pukan, M.Si
19550731 198503 1002

Dra. Lina Herlina, M.Si
19670207 199203 2001

ABSTRAK

Agustina, Farida. 2011. Pengembangan Bahan Ajar *E-learning* Konsep Metabolisme di SMP 1 Margoyoso Pati. Skripsi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Drs. Krispinus Kedati Pukan, M.Si. dan Dra. Lina Herlina, M.Si.

Bahan ajar berperan penting dalam membantu siswa mencapai SK dan KD yang telah ditentukan. Buku paket dan LKS yang digunakan di SMP 1 Margoyoso Pati belum sesuai dengan tuntutan kurikulum terutama pada konsep Metabolisme karena hanya menyajikan materi pengambilan zat-zat oleh tumbuhan dari lingkungan dan fotosintesis saja, sedangkan materi respirasi tumbuhan tidak disajikan. Penelitian bertujuan mengetahui apakah bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam mencapai SK dan KD yang telah ditetapkan oleh KTSP.

Penelitian ini dilaksanakan di SMP 1 Trangkil Pati (uji coba lapangan awal) dan SMP 1 Margoyoso Pati (uji pelaksanaan lapangan) pada semester gasal tahun ajaran 2010/2011. Rancangan penelitian menggunakan desain *Research and Development* (R&D) yang dimodifikasi. Data yang diambil berupa kelayakan bahan ajar yaitu penilaian oleh pakar (validator) dengan menggunakan instrumen penilaian buku teks Biologi SMP/MTs dari BSNP, tanggapan guru dan siswa terhadap penggunaan bahan ajar, hasil belajar siswa dan aktivitas siswa dalam diskusi. Kemudian data dianalisis secara deskriptif persentase.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 87,88% (kriteria sangat baik) validator menyatakan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme layak digunakan. Keaktifan siswa dalam diskusi pada uji coba lapangan awal dan uji pelaksanaan lapangan sangat tinggi. Hasil belajar siswa menggunakan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme dalam pembelajaran menunjukkan ketuntasan klasikal 88,8% pada uji coba lapangan awal dan 94,5% pada uji pelaksanaan lapangan. Tanggapan guru dan siswa terhadap bahan ajar pada uji coba lapangan awal dan uji pelaksanaan lapangan juga sangat baik.

Dapat disimpulkan bahwa bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam mencapai SK dan KD yang telah ditetapkan oleh KTSP.

Kata Kunci : pengembangan bahan ajar, *e-learning*, konsep metabolisme.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi dengan judul Pengembangan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme di SMP 1 Margoyoso Pati dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan terima kasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin dan kesempatan untuk menyelesaikan studi Strata 1 di Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan FMIPA yang telah memberikan ijin dan kemudahan administrasi dalam melaksanakan penelitian.
3. Ketua Jurusan Biologi Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian.
4. Drs. Krispinus Kedati Pukan, M.Si., Dosen Pembimbing I, yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
5. Dra. Lina Herlina, M.Si., Dosen Pembimbing II, yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
6. Dra. Retno Sri Iswari, S.U., Dosen Penguji yang telah menguji, memberikan saran dan arahan kepada penulis.
7. Drs. Maftuchin A.R., Kepala SMP 1 Margoyoso Pati, yang telah berkenan memberikann ijin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
8. Drs. Moch. Triyono, M.Pd., Kepala SMP 1 Trangkil Pati, yang telah berkenan memberikann ijin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
9. Drs. Abdul Azis, Guru Biologi SMP 1 Margoyoso Pati dan seluruh staf SMP 1 Margoyoso Pati yang telah memberikan bantuan dan bekerja sama dalam penelitian ini.
10. Aulia R, S.Si, Guru Biologi SMP 1 Trangkil Pati dan seluruh staf SMP 1 Trangkil Pati yang telah memberikan bantuan dan bekerja sama dalam penelitian ini.

11. Bapak Sutrisno, Ibu Fatimah, dan adik Khoirul Anwar tercinta yang dengan tulus memberikan kasih sayang, cinta, semangat dan doa serta dukungan yang tiada henti-hentinya.
12. Putut Sadewa yang telah membantu dalam pembuatan *website e-learning* serta segala doa, kasih sayang, motivasi dan dukungannya yang membuatku kian bersemangat.
13. Sahabat terdekat yang selalu memberikan semangat dan dukungan yang tiada henti-hentinya: Wulansasi, Diyah, Diana, Rinda, Rike, Sekar, Teman PPL dan KKN.
14. Teman-teman angkatan 2006 Biologi FMIPA UNNES terima kasih untuk dukungan dan semangatnya.
15. Sahabat dan adik-adikku di kos Tri Sanja 1 gang Rambutan Ds. Sekaran Gunungpati.
16. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, baik moril maupun materiil demi terselesaikannya skripsi ini.

Tidak ada satu pun yang dapat penulis berikan sebagai imbalan, kecuali untaian doa, semoga Allah SWT berkenan memberikan balasan yang sebaik-baiknya.

Keterbatasan yang ada pada diri penulis menyebabkan kurang sempurnanya skripsi ini. Oleh karena itu, demi penyempurnaannya penulis selalu mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai masukan. Akhir kata, semoga skripsi ini memberi tambahan ilmu bagi pembaca untuk meningkatkan wawasan dan pengetahuan.

Semarang, Februari 2011

Penulis

Farida Agustina

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakan.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Penegasan Istilah	5
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS	
A. Tinjauan Pustaka.....	7
B. Hipotesis Penelitian.....	17
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	18
B. Variabel Penelitian.....	18
C. Rancangan Penelitian.....	18
D. Prosedur Penelitian.....	19
E. Data dan Cara Pengumpulan Data.....	25
F. Metode Analisis Data.....	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	29
B. Pembahasan.....	43
C. Kendala Penerapan Bahan Ajar	56
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan.....	57
B. Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1	Hasil analisis validitas soal	22
2	Hasil analisis indeks kesukaran soal.....	23
3	Hasil analisis daya pembeda soal	24
4	Kriteria penerapan data penilaian pakar	26
5	Konversi Nilai Skala 5	26
6	Kriteria hasil persentase tanggapan siswa dan guru	28
7	Rekapitulasi hasil penilaian pakar terhadap bahan ajar <i>e-learning</i> konsep Metabolisme.....	30
8	Rekapitulasi hasil observasi aktivitas siswa uji coba lapangan awal	38
9	Rekapitulasi hasil belajar siswa uji coba lapangan awal	38
10	Rekapitulasi tanggapan siswa uji coba lapangan awal terhadap bahan ajar <i>e-learning</i> konsep Metabolisme	38
11	Tanggapan guru uji coba lapangan awal terhadap penggunaan bahan ajar.....	39
12	Rekapitulasi hasil observasi aktivitas siswa uji pelaksanaan lapangan	40
13	Rekapitulasi tanggapan siswa uji pelaksanaan lapangan terhadap bahan ajar <i>e-learning</i> konsep Metabolisme	40
14	Rekapitulasi hasil belajar siswa uji pelaksanaan lapangan.....	41
15	Tanggapan guru uji pelaksanaan lapangan terhadap penggunaan bahan ajar.....	41

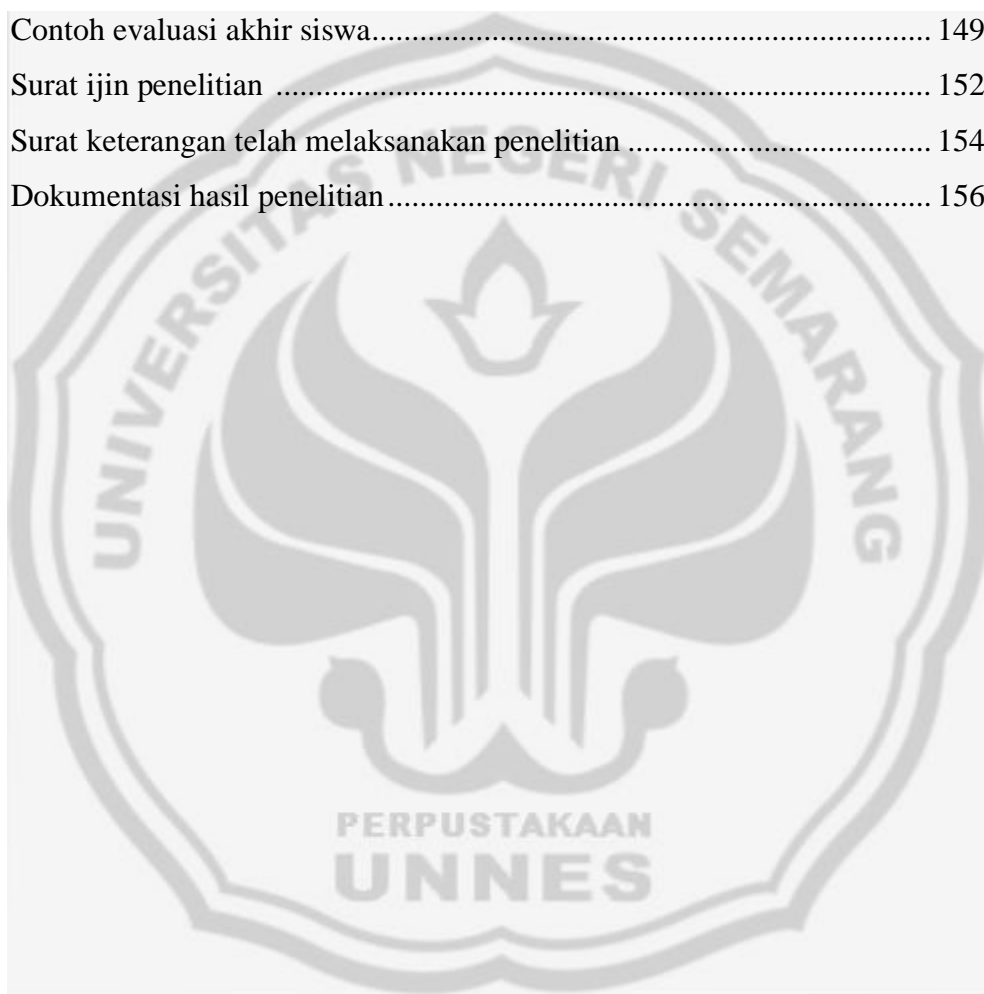
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Tahap-tahap Penelitian (dimodifikasi dari Penelitian dan Pengembangan Sukmadinata)	19
2 Bahan ajar tidak ada penomoran, sesudah direvisi ada penomoran.....	30
3 Tampilan awal bahan ajar <i>e-learning</i> konsep Metabolisme belum terdapat sasaran.....	31
4 Tampilan bahan ajar <i>e-learning</i> konsep Metabolisme setelah direvisi	31
5 Tampilan gambar sebelum dan setelah direvisi.....	32
6 Tampilan pengertian reaksi gelap sebelum direvisi.....	33
7 Tampilan pengertian reaksi gelap setelah direvisi.....	33
8 Tampilan glosarium sebelum dan setelah direvisi.....	34
9 Tampilan gambar Organel tempat berlangsungnya fotosintesis sebelum dan setelah direvisi.....	35
10 Tampilan gambar proses difusi sebelum dan setelah direvisi.....	35
11 Tampilan gambar proses osmosis sebelum dan setelah direvisi.....	35
12 Tampilan gambar sel tumbuhan dalam larutan hipertonis, isotonis dan hipotonis.....	36
13 Tampilan peta konsep sebelum dan setelah direvisi	37
14 Tampilan awal materi transpor aktif dan setelah direvisi	37
15 Penambahan nama validator pada bahan ajar.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Silabus	61
2 RPP	66
3 Kisi-kisi soal	72
4 Soal uji coba	73
5 Lembar Kerja Siswa.....	81
6 Lembar penilaian laporan praktikum	87
7 Rubrik penskoran laporan praktikum.....	88
8 Angket penilaian pakar tentang bahan ajar <i>e-learning</i> konsep metabolisme	89
9 Diskripsi butir instrumen penilaian bahana ajar <i>e-learning</i> konsep metabolisme	98
10 Angket tanggapan siswa terhadap bahan ajar <i>e-learning</i> konsep metabolisme	101
11 Angket tanggapan guru terhadap bahan ajar <i>e-learning</i> konsep metabolisme	107
12 Kisi-kisi Penilaian Aktivitas Siswa dalam Diskusi Kelompok.....	111
13 Lembar penilaian aktivitas siswa dalam diskusi kelas.....	112
14 Analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal	118
15 Perhitungan validitas soal	121
16 Perhitungan reliabilitas soal	122
17 Perhitungan tingkat kesukaran soal	123
18 Rekapitulasi hasil penilaian bahan ajar <i>e-learning</i> Konsep Metabolisme oleh pakar	124
19 Perhitungan angket tanggapan siswa uji coba lapangan awal.....	126
20 Perhitungan angket tanggapan siswa uji pelaksanaan lapangan	127
21 Rekapitulasi perhitungan angket tanggapan siswa uji coba lapangan awal	129

22	Rekapitulasi perhitungan angket tanggapan siswa uji pelaksanaan lapangan	130
23	Rekapitulasi perhitungan angket tanggapan guru	131
24	Analisis hasil belajar siswa uji coba lapangan awal	132
25	Analisis hasil belajar siswa uji pelaksanaan lapangan	133
26	Rekapitulasi hasil belajar siswa	135
27	Rekapitulasi penilaian aktivitas siswa dalam diskusi kelas	136
28	Contoh tugas siswa	137
29	Contoh laporan praktikum	140
30	Contoh evaluasi akhir siswa.....	149
31	Surat ijin penelitian	152
32	Surat keterangan telah melaksanakan penelitian	154
33	Dokumentasi hasil penelitian.....	156



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi beberapa tahun belakangan ini sangat pesat dan telah mengubah paradigma masyarakat dalam mencari dan mendapatkan informasi, yang tidak lagi terbatas pada informasi surat kabar, audio visual dan elektronik, tetapi juga sumber-sumber informasi lainnya yang salah satu diantaranya melalui jaringan internet. Salah satu bidang yang mendapatkan dampak yang cukup berarti adalah bidang pendidikan. Pada dasarnya pendidikan merupakan suatu proses komunikasi dan informasi dari pendidik kepada peserta didik yang berisi informasi-informasi pendidikan (Oetomo dan Jarot 2004).

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) adalah kurikulum yang dikembangkan sesuai dengan satuan pendidikan, potensi sekolah/daerah, sosial budaya masyarakat setempat, dan karakteristik siswa, sehingga kewenangan sekolah untuk mengembangkan dan mengelola kurikulum lebih besar. Sekolah mempunyai wewenang untuk merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan kurikulum tersebut sesuai dengan situasi, kondisi dan potensi keunggulan lokal yang dapat dimunculkan oleh sekolah. Sekolah juga dapat mengembangkan standar yang lebih tinggi dari standar isi dan standar kompetensi lulusan yang ada sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai (Mulyasa 2006).

Masalah penting yang sering dihadapi guru dalam kegiatan pembelajaran adalah memilih atau menentukan bahan ajar yang tepat dalam rangka membantu siswa untuk mencapai kompetensi yang telah ditetapkan dalam kurikulum. Tak terkecuali oleh guru biologi di SMP 1 Margoyoso Pati. Hal ini disebabkan oleh kenyataan bahwa dalam kurikulum atau silabus, bahan ajar hanya dituliskan secara garis besar dalam bentuk Kompetensi Dasar (KD). Menjadi tugas guru untuk menjabarkan kompetensi dasar tersebut sehingga menjadi bahan ajar yang lengkap. Mengembangkan bahan ajar sudah selayaknya merupakan kemampuan yang harus terus menerus ditingkatkan oleh setiap guru.

Bahan ajar merupakan salah satu faktor ekstrinsik bagi peserta didik dan guru yang berisikan garis besar materi yang berfungsi untuk memperlancar proses belajar mengajar. Bahan ajar merupakan salah satu komponen sistem pembelajaran yang memegang peranan penting dalam membantu siswa mencapai Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar atau tujuan pembelajaran yang telah ditentukan (Panen & Purwanto 2004).

Sejumlah alasan mengapa guru perlu untuk mengembangkan bahan ajar, antara lain; ketersediaan bahan sesuai tuntutan kurikulum, karakteristik sasaran, dan tuntutan pemecahan masalah belajar. Pengembangan bahan ajar harus memperhatikan tuntutan kurikulum, artinya bahan belajar yang akan dikembangkan harus sesuai dengan kurikulum yang berlaku pada saat itu (Budiono 2009).

Hasil observasi bahan ajar dan pembelajaran biologi di SMP 1 Margoyoso Pati pada 26 Januari 2010 memberikan gambaran bahwa selama ini bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran biologi adalah buku-buku paket dan LKS yang disediakan Pemkot Kabupaten Pati saja, antara lain buku “Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar untuk Kelas VIII SMP/MTs (diterbitkan oleh Pusat Perbukuan Depdiknas) dan buku “IPA Biologi untuk SMP Kelas VIII” (diterbitkan oleh Erlangga). Guru juga belum mengoptimalkan pemanfaatan media dalam rangka menjelaskan dan memberikan contoh fenomena biologi, serta peserta didik terkesan kurang aktif dalam proses belajar. Perilaku semacam ini dikarenakan proses pembelajaran yang tidak banyak melibatkan siswa karena waktu tersita dengan penyajian materi yang serius, tidak mempergunakan media pembelajaran yang sesuai dalam penyampaian materi sehingga siswa kurang termotivasi dan interaksi dalam pembelajaran rendah. Buku-buku paket dan LKS yang digunakan juga kurang sesuai dengan tuntutan kurikulum terutama pada konsep Metabolisme. Konsep Metabolisme yang disajikan dalam buku paket dan LKS tersebut kurang lengkap karena hanya menyajikan materi pengambilan zat-zat oleh tumbuhan dari lingkungan dan fotosintesis saja, sedangkan materi respirasi tumbuhan tidak disajikan. Selain itu, tempat terjadinya reaksi terang dan reaksi gelap serta faktor-faktor yang mempengaruhi laju fotosintesis juga belum disajikan dalam buku paket dan LKS tersebut. Materi yang disajikan juga belum disertai dengan gambar yang mendukung yang dapat mempermudah peserta didik memahami materi tersebut,

sehingga guru juga menganjurkan siswanya untuk membaca dan mencari informasi dari buku-buku lain yang relevan. Bagi siswa, bahan ajar yang terlalu banyak seringkali membuat mereka bingung.

Konsep Metabolisme merupakan salah satu konsep yang tidak mudah dipahami oleh siswa. Melihat kesulitan dalam penyampaian materi tersebut maka perlu dikembangkan suatu bahan ajar yang mampu memotivasi siswa belajar karena adanya bahan ajar yang disusun rapi sistematis, dan lebih menarik sehingga mudah untuk dipelajari, misalnya dengan penggunaan gambar, foto, bagan, skema, animasi, dll.

Dalam penelitian ini, dikembangkan suatu bahan ajar *e-learning* yaitu bahan ajar yang ditampilkan dalam media audio visual melalui jaringan internet. Bahan ajar ini juga menampilkan visualisasi secara tiga dimensi tentang peristiwa yang terjadi di alam. Sebagai contoh visualisasi secara tiga dimensi tentang proses terjadinya fotosintesis pada tumbuhan hijau. Bahan ajar ini juga dapat memperkaya pengetahuan karena dikembangkan dengan menggunakan berbagai referensi. Selain itu, bahan ajar yang disajikan dalam *e-learning* juga bisa digunakan sebagai bahan ajar mandiri, sehingga siswa dapat belajar mandiri setelah mengikuti kegiatan pembelajaran di kelas. Kemandirian dalam belajar juga perlu diberikan kepada peserta didik supaya mereka mempunyai tanggung jawab dalam mengatur dan mendisiplinkan dirinya dan dalam mengembangkan kemampuan belajar atas kemauan sendiri.

E-learning atau *electronic learning* kini semakin dikenal sebagai salah satu cara untuk mengatasi masalah pendidikan, baik di negara-negara maju maupun di negara yang sedang berkembang (Soekartawi 2003). Carrol, *et al.* (2009) menyatakan bahwa sistem *e-learning* merupakan bentuk implementasi pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi serta tidak dibatasi oleh ruang dan waktu. Salah satu aplikasi dari *e-learning* adalah pembelajaran berbasis *web*.

Beberapa alasan menggunakan pembelajaran berbasis *web*, yaitu:

1. Jumlah pengguna internet Indonesia saat ini telah mencapai 20 juta orang.
2. Usaha keras pemerintah untuk meng-*online* kan seluruh institusi pendidikan se-Indonesia melalui program jardiknas.

3. Semakin murahnya *bandwidth* sehingga membuat semakin banyak guru dan siswa yang mampu menggunakan internet.
4. Semakin meningkatnya pemahaman akan kegunaan internet.
5. Banyaknya penyedia perangkat lunak untuk pembuatan *e-learning*.

Di samping hal-hal tersebut, ada beberapa kendala yang harus diantisipasi pada saat dikembangkannya *e-learning* yaitu infrastruktur yang masih relatif mahal dan belum merata, kurang siapnya pengajar untuk membuat materi (*content*) berbasis *web*, serta kebiasaan membaca siswa yang masih kurang. Kebiasaan membaca yang masih kurang ini menyebabkan kehilangan makna dan manfaat dari *e-learning* (Hidayat 2009).

Melihat kondisi di atas, SMP 1 Margoyoso Pati merupakan salah satu sekolah yang telah memiliki laboratorium komputer, ruangan multimedia, dan fasilitas yang lain untuk mendukung proses belajar mengajar di sekolah tersebut. Pada Laboratorium Komputer terdapat 20 unit komputer, penerapan sistem jaringan, dan terdapat jaringan internet. Oleh karena itu penulis bermaksud memanfaatkan teknologi komputer untuk lebih meningkatkan keberhasilan proses belajar mengajar khususnya di bidang biologi, yaitu dengan menerapkan *e-learning*, suatu model pembelajaran berbasis *web*.

Dengan menerapkan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme di SMP 1 Margoyoso Pati diharapkan diperoleh alternatif baru bagi guru dalam menyampaikan suatu materi pembelajaran sehingga proses belajar mengajar akan berjalan lebih optimal, bervariasi, dan pada akhirnya hasil belajar peserta didik diharapkan juga meningkat. Diharapkan pula bahan ajar yang disajikan dalam *e-learning* mampu menyempurnakan kekurangan bahan ajar cetak (teks) yang digunakan di SMP 1 Margoyoso Pati, dan melalui bahan ajar ini siswa lebih banyak menyerap informasi serta tidak gagap akan kemajuan teknologi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah : Apakah bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP?

C. Penegasan Istilah

Untuk memperoleh pengertian yang jelas tentang judul penelitian ini maka penulis memberi penegasan istilah yang tercantum di dalamnya. Istilah yang perlu dijelaskan adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan Bahan Ajar

Menurut kamus bahasa Indonesia (1997). Pengembangan berarti proses, cara, perbuatan mengembangkan. Dalam penelitian ini pengembangan bahan ajar diartikan sebagai proses pengemasan kembali informasi dengan memanfaatkan buku-buku teks SMP maupun buku lain yang relevan yang telah beredar di pasaran. Selain dari buku-buku teks, informasi juga dapat diperoleh dari internet, majalah ilmiah maupun lingkungan sekitar tempat tinggal yang berhubungan dengan materi. Informasi-informasi tersebut kemudian dikemas dalam bentuk bahan ajar *e-learning* yang sesuai dengan KD yang tercantum dalam kurikulum 2006.

2. *E-learning*

Menurut Kamus Istilah Internet (2006) *e-learning* merupakan pembelajaran via internet, jaringan atau computer *stand-alone*. Dapat juga diartikan penggunaan aplikasi dan proses elektronik untuk belajar. Dalam penelitian ini yang dimaksud *e-learning* adalah pembelajaran berbasis *web* dengan materi pembelajaran yang disajikan via internet.

3. Konsep Metabolisme

Konsep Metabolisme dengan SK memahami sistem dalam kehidupan tumbuhan, serta KD mendeskripsikan proses perolehan nutrisi dan transformasi energi pada tumbuhan hijau. Materi tersebut tercantum dalam kurikulum 2006 pada mata pelajaran biologi kelas VIII semester gasal.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP.

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari kegiatan penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi guru, peserta didik, dan sekolah.

1. Bagi Guru

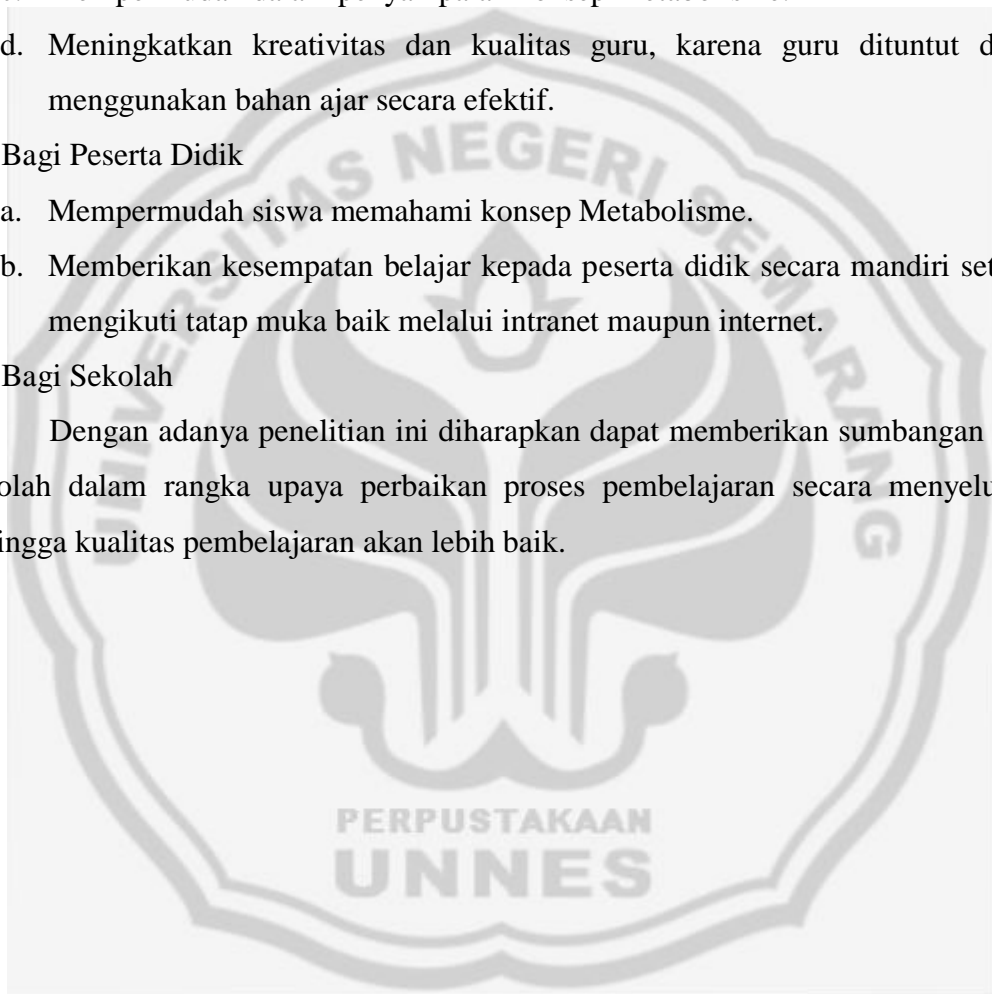
- a. Memberikan fasilitas kepada guru sebuah bahan ajar elektronik yang dapat digunakan sebagai pegangan/acuan selama berlangsungnya pembelajaran.
- b. Diperoleh bahan ajar yang sesuai tuntutan kurikulum dan sesuai dengan kebutuhan belajar siswa.
- c. Mempermudah dalam penyampaian konsep Metabolisme.
- d. Meningkatkan kreativitas dan kualitas guru, karena guru dituntut dapat menggunakan bahan ajar secara efektif.

2. Bagi Peserta Didik

- a. Mempermudah siswa memahami konsep Metabolisme.
- b. Memberikan kesempatan belajar kepada peserta didik secara mandiri setelah mengikuti tatap muka baik melalui intranet maupun internet.

3. Bagi Sekolah

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi sekolah dalam rangka upaya perbaikan proses pembelajaran secara menyeluruh, sehingga kualitas pembelajaran akan lebih baik.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

A. Tinjauan Pustaka

1. Bahan ajar

Bahan ajar merupakan salah satu bagian dari sumber belajar yang dapat diartikan sesuatu yang mengandung pesan pembelajaran, baik yang diniati secara khusus maupun bahan yang bersifat umum yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan pembelajaran (Mulyasa 2006). Dalam Pedoman Memilih dan Menyusun Bahan Ajar (Depdiknas 2006), bahan ajar atau materi pembelajaran (*instructional materials*) secara garis besar terdiri dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan. Secara terperinci, jenis-jenis materi pembelajaran terdiri dari pengetahuan (fakta, konsep, prinsip, prosedur), keterampilan, dan sikap atau nilai.

Lebih lanjut disebutkan bahwa bahan ajar berfungsi sebagai: a) Pedoman bagi guru yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya diajarkan kepada siswa; b) Pedoman bagi siswa yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari atau dikuasainya; c) Alat evaluasi pencapaian atau penguasaan hasil pembelajaran.

a. Unsur-unsur bahan ajar

Bahan ajar setidaknya tidaknya harus memiliki enam unsur, yaitu mencakup tujuan, sasaran, uraian materi, sistematika sajian, petunjuk belajar, dan evaluasi (Koesnandar 2008). Sebuah bahan ajar harus mempunyai tujuan. Tujuan harus dirumuskan secara jelas dan terukur mencakup kriteria ABCD (*audience, behavior, criterion, dan degree*). Sasaran perlu dirumuskan secara spesifik, untuk siapa bahan belajar itu ditujukan dan bukan sekedar mengandung pernyataan subjek orang, namun juga harus mencakup kemampuan apa yang menjadi prasyarat yang harus sudah mereka kuasai agar dapat memahami bahan ajar ini.

b. Jenis bahan ajar

Bahan ajar adalah segala bentuk konten baik teks, audio, foto, video, animasi, dll, yang dapat digunakan untuk belajar. Ditinjau dari subjeknya, bahan ajar dapat dikategorikan menjadi dua jenis, yakni bahan ajar yang sengaja dirancang untuk belajar dan bahan ajar yang tidak dirancang namun dapat dimanfaatkan untuk belajar. Banyak bahan yang tidak dirancang untuk belajar, namun dapat digunakan untuk belajar, misalnya klip koran, film, sinetron, iklan, berita, dll. Karena sifatnya yang tidak dirancang, maka pemanfaatan bahan ajar seperti ini perlu diseleksi sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Bahan belajar yang dirancang adalah bahan yang dengan sengaja disiapkan untuk keperluan belajar. Ditinjau dari sisi fungsinya, bahan ajar yang dirancang dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu bahan presentasi, bahan referensi, dan bahan belajar mandiri. Sekurang-kurangnya ada empat ciri bahan ajar yang sengaja dirancang, yakni adanya tujuan yang jelas, ada sajian materi, ada petunjuk belajar, dan ada evaluasi keberhasilan belajar.

Berdasarkan teknologi yang digunakan, Suprawoto (2009) mengelompokkan bahan ajar menjadi 4 kategori yaitu:

1. Cetak; misalnya *handout*, buku, modul, lembar kerja siswa (LKS), brosur, *leaflet*, *wallchart*, foto/gambar, model/maket.
2. Audio visual; misalnya film/video dan VCD.
3. Audio; misalnya kaset, radio, CD audio.
4. Multi media; misalnya CD Interaktif, CAI (*Computer Assisted Instruction*), dan bahan ajar berbasis *web* (*web based learning materials*).

c. Pengembangan bahan ajar

Dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP), standard kompetensi lulusan telah ditetapkan oleh pemerintah, namun bagaimana untuk mencapainya dan bahan ajar apa yang digunakan diserahkan sepenuhnya kepada para pendidik sebagai tenaga profesional. Dalam hal ini, guru dituntut untuk mempunyai kemampuan mengembangkan bahan ajar sendiri. Apabila bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum tidak ada ataupun sulit diperoleh, maka membuat bahan belajar sendiri adalah suatu keputusan yang bijak. Untuk

mengembangkan bahan ajar, referensi dapat diperoleh dari berbagai sumber baik itu berupa pengalaman ataupun pengetahuan sendiri, ataupun penggalian informasi dari narasumber baik ahli ataupun teman sejawat. Demikian pula referensi dapat kita peroleh dari buku-buku, media masa, internet, dll.

Meskipun bahan yang sesuai dengan kurikulum cukup melimpah bukan berarti kita tidak perlu mengembangkan bahan ajar sendiri. Bagi siswa, seringkali bahan yang terlalu banyak membuat mereka bingung, untuk itu guru perlu membuat bahan ajar sebagai pedoman bagi siswanya. Pertimbangan lain adalah karakteristik sasaran yang mencakup tahapan perkembangan siswa, kemampuan awal yang telah dikuasai, minat, latar belakang keluarga, dll. Karakteristik siswa sekolah yang satu dengan sekolah yang lain tentunya berbeda-beda sehingga terkadang bahan ajar yang digunakan oleh suatu sekolah tidak sesuai jika digunakan di sekolah lain. Maka dari itu, bahan ajar yang dikembangkan sendiri dapat disesuaikan dengan karakteristik siswa sebagai sasaran.

Selanjutnya, pengembangan bahan ajar harus dapat menjawab atau memecahkan masalah ataupun kesulitan dalam belajar. Terdapat sejumlah materi pembelajaran yang seringkali siswa sulit untuk memahaminya ataupun guru sulit untuk menjelaskannya. Kesulitan tersebut dapat saja terjadi karena materi tersebut abstrak, rumit, asing, dsb. Untuk mengatasi kesulitan ini maka perlu dikembangkan bahan ajar yang tepat.

Ada beberapa prinsip yang perlu diperhatikan dalam penyusunan bahan ajar atau materi pembelajaran. Menurut Pedoman Memilih dan Menyusun Bahan Ajar (Depdiknas 2006), prinsip-prinsip dalam pemilihan materi pembelajaran meliputi prinsip relevansi, konsistensi, dan kecukupan.

1. Prinsip relevansi

Artinya materi pembelajaran hendaknya relevan memiliki keterkaitan dengan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar.

2. Prinsip konsistensi

Artinya adanya keajegan antara bahan ajar dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa. Misalnya, kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa empat macam, maka bahan ajar yang harus diajarkan juga harus meliputi empat macam.

3. Prinsip kecukupan.

Artinya materi yang diajarkan hendaknya cukup memadai dalam membantu siswa menguasai kompetensi dasar yang diajarkan. Materi tidak boleh terlalu sedikit, dan tidak boleh terlalu banyak. Jika terlalu sedikit akan kurang membantu mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar. Sebaliknya, jika terlalu banyak akan membuang-buang waktu dan tenaga yang tidak perlu untuk mempelajarinya.

Sebelum melaksanakan pemilihan bahan ajar, terlebih dahulu perlu diketahui kriteria pemilihan bahan ajar. Kriteria pokok pemilihan materi pembelajaran adalah standar kompetensi lulusan, standar kompetensi, dan kompetensi dasar. Hal ini berarti bahwa materi pembelajaran yang dipilih untuk diajarkan oleh guru dan harus dipelajari oleh siswa hendaknya berisikan materi atau bahan ajar yang benar-benar menunjang tercapainya standar kompetensi dan kompetensi dasar. Prosedur pemilihan materi pembelajaran akan memungkinkan guru untuk mengembangkan bahan ajar. Dalam Pedoman Memilih dan Menyusun Bahan Ajar (Depdiknas 2006), secara garis besar langkah-langkah pemilihan bahan ajar berdasarkan meliputi:

- a) Mengidentifikasi aspek-aspek yang terdapat dalam standar kompetensi dan kompetensi dasar .
- b) Mengidentifikasi jenis-jenis materi pembelajaran.
- c) Memilih jenis materi yang sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar.
- d) Memilih sumber bahan ajar dan selanjutnya mengemas bahan ajar tersebut.

Sumber bahan ajar merupakan tempat di mana bahan ajar dapat diperoleh. Dalam mencari sumber bahan ajar, siswa dapat dilibatkan untuk mencarinya. Misalnya, siswa ditugasi untuk mencari koran, majalah, hasil penelitian, dsb. Berbagai sumber dapat kita gunakan untuk mendapatkan materi pembelajaran dari setiap standar kompetensi dan kompetensi dasar. Sumber-sumber yang dimaksud antara lain buku teks, laporan hasil penelitian, jurnal (penerbitan hasil penelitian dan pemikiran ilmiah), Pakar bidang studi, buku kurikulum, Penerbitan berkala (harian, mingguan, dan bulanan), internet, media audiovisual (TV, Video, VCD, kaset audio), dan lingkungan (alam, sosial, seni budaya, teknik, industri, ekonomi).

Dalam menyusun bahan ajar, secara umum ada tiga cara yang dapat ditempuh yaitu (Panen dan Purwanto 2004):

(1) Menyusun sendiri (*Starting from Scratch*)

Disamping penguasaan bidang ilmu, untuk dapat menulis sendiri bahan ajar, diperlukan kemampuan menulis bahan ajar sesuai dengan prinsip-prinsip instruksional. Belum semua pengajar memiliki keterampilan tersebut. Namun, bukan tidak mungkin bagi guru, secara individu atau kelompok, untuk mempelajari cara penulisan bahan ajar, baik melalui seminar atau pelatihan, dan lain-lain. Cara lain yang dapat ditempuh adalah bekerja sama dengan *instructional designer* atau perancang instruksional (jika ada) untuk menulis bahan ajar. Perancang instruksional dapat memberikan bimbingan dan saran-saran untuk menuliskan bahan ajar yang baik.

(2) Pengemasan kembali informasi (*Information Repackaging* atau *Text Transformation*)

Dalam pengemasan kembali informasi, penulis tidak menulis bahan ajar sendiri dari awal (*from Scratch*), tetapi penulis memanfaatkan buku-buku teks dan informasi yang sudah ada untuk dikemas kembali sehingga berbentuk bahan ajar yang memenuhi karakteristik bahan ajar yang baik dan dapat dipergunakan oleh guru dan peserta didik dalam proses instruksional. Bahan atau informasi yang sudah ada di pasaran dikumpulkan berdasarkan kebutuhan dan tujuan pembelajaran. Kemudian disusun kembali atau ditulis ulang dengan gaya bahasa dan strategi yang sesuai untuk menjadi suatu bahan ajar yang diinginkan.

(3) Penataan informasi (*Compilation* atau *Wrap Around Text*)

Proses penataan informasi hampir mirip dengan proses pengemasan kembali informasi. Namun, dalam proses penataan informasi tidak ada perubahan yang dilakukan terhadap buku teks, materi audiovisual, dan informasi lain yang sudah ada di pasaran. Jadi buku teks, materi audiovisual, dan informasi lain tersebut digunakan secara langsung, hanya ditambahkan dengan pedoman belajar untuk peserta didik tentang cara menggunakan materi tersebut, latihan-latihan dan tugas yang perlu dilakukan, umpan balik untuk peserta didik dan dari peserta didik.

Dalam penelitian ini penyusunan bahan ajar dilakukan dengan cara pengemasan kembali informasi (*Information Repackaging* atau *Text Transformation*). Informasi atau sumber yang digunakan bersal dari buku-buku teks yang telah tersedia, buku-buku lain yang relevan, serta informasi dari internet. Dari

sumber-sumber tersebut kemudian dikembangkan sesuai dengan prinsip pengembangan bahan ajar dan disusun kembali menjadi suatu bahan ajar baru yang disajikan dalam bentuk *web*.

Menurut Bando (2009) penyusunan bahan ajar memberikan banyak manfaat baik bagi guru maupun siswa. Bagi guru manfaat penyusunan bahan ajar antar lain:

- (a) Diperoleh bahan ajar yang sesuai tuntutan kurikulum dan sesuai dengan kebutuhan belajar siswa.
- (b) Tidak lagi tergantung kepada buku teks yang terkadang sulit untuk diperoleh.
- (c) Memperkaya pengetahuan karena dikembangkan dengan menggunakan berbagai referensi.
- (d) Menambah khasanah pengetahuan dan pengalaman guru dalam menulis bahan ajar.
- (e) Membangun komunikasi pembelajaran yang efektif antara guru dengan siswa karena akan merasa lebih percaya kepada gurunya.

Bagi siswa, manfaat penyusunan suatu bahan ajar yaitu kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik, kesempatan untuk belajar secara mandiri dan mengurangi ketergantungan terhadap kehadiran guru. Selain itu dengan adanya penyusunan bahan ajar siswa mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya.

Mengacu pada Instrumen Penilaian Buku Teks Biologi SMP/MTs (2007) dari BSNP, suatu bahan ajar dikatakan layak jika memenuhi tiga butir komponen penilaian yaitu kelayakan isi, bahasa, dan penyajian. Kelayakan isi meliputi cakupan materi, akurasi materi, kemutakhiran, mengandung wawasan produktivitas, merangsang keingintahuan (*curiosity*), mengembangkan kecakapan hidup (*life skills*), mengembangkan wawasan kebhinekaan (*sense of diversity*), dan mengandung wawasan kontekstual. Komponen kebahasaan meliputi: sesuai dengan perkembangan peserta didik, komunikatif, dialogis dan interaktif, lugas, koherensi dan keruntutan alur pikir, kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar, penggunaan istilah, dan simbol atau lambang. Terkait penyajian adalah teknik penyajian, pendukung penyajian materi, dan penyajian pembelajaran.

2. *E-learning*

a. Pengertian *e-learning*

Penggunaan internet untuk keperluan pendidikan yang semakin meluas terutama di negara-negara maju, merupakan fakta yang menunjukkan bahwa dengan media ini memang dimungkinkan diselenggarakannya proses belajar mengajar yang lebih efektif. Hal itu terjadi karena dengan sifat dan karakteristik internet yang cukup khas, sehingga diharapkan bisa digunakan sebagai media pembelajaran sebagaimana telah dipergunakan sebelumnya.

Dari sejumlah studi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa internet memang bisa dipergunakan sebagai media pembelajaran, seperti studi yang telah dilakukan oleh *Center of Applied Special Technology (CAST)* pada tahun 1996, yang dilakukan terhadap sekitar 500 murid kelas lima dan enam sekolah dasar. Ke 500 murid tersebut dimasukkan dalam dua kelompok yaitu kelompok eksperimen yang dalam kegiatan belajarnya dilengkapi dengan akses ke internet dan kelompok kontrol. Setelah dua bulan menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mendapat nilai yang lebih tinggi berdasarkan hasil tes akhir (Hardjito 2002).

Electronic learning (disingkat menjadi *e-learning*) kini semakin dikenal sebagai salah satu cara untuk mengatasi masalah pendidikan, baik di negara-negara maju maupun di negara yang sedang berkembang. Banyak orang menggunakan istilah yang berbeda-beda dengan *e-learning*, namun pada prinsipnya *e-learning* adalah pembelajaran yang menggunakan jasa elektronika sebagai alat bantu (Soekartawi 2003). Jadi dalam pelaksanaannya *e-learning* menggunakan jasa audio, video atau perangkat komputer atau kombinasi dari ketiganya. Dengan kata lain *e-learning* adalah pembelajaran yang pelaksanaannya didukung oleh jasa teknologi seperti telepon, audio, vidiotape, transmisi *sarelite* atau komputer.

Effendi dan Zhuang (2005) mengemukakan bahwa *e-learning* adalah semua kegiatan pembelajaran yang menggunakan media elektronik atau teknologi informasi. Karena ada bermacam penggunaan *e-learning* saat ini, maka *e-learning* dibagi menjadi dua tipe yaitu:

1) *Synchronous training* (pada waktu yang sama)

Merupakan tipe pembelajaran dimana proses pembelajaran terjadi pada saat yang sama ketika pengajar sedang mengajar dan murid sedang belajar.

2) *Asynchronous training* (tidak pada waktu yang bersamaan)

Seseorang dapat mengikuti pembelajaran pada waktu yang berbeda dengan pengajar. Pembelajaran ini lebih populer di dunia *e-learning* karena memberikan keuntungan lebih bagi peserta didik karena dapat mengakses pelatihan kapanpun dan dimanapun.

Perbedaan utama antara pembelajaran konvensional dan *e-learning* adalah adanya media antarmuka berbasis *web* yang digunakan selama proses pembelajaran. Pada pembelajaran konvensional interaksi dilakukan dalam bentuk tatap muka, sedangkan dalam *e-learning* dapat dilakukan melalui media elektronik. Anwas (2003) berpendapat bahwa *e-learning* merupakan bentuk pembelajaran konvensional yang dituangkan dalam format digital melalui teknologi internet. Dalam pendidikan konvensional fungsi *e-learning* bukan untuk mengganti, melainkan memperkuat model pembelajaran konvensional. Dalam hal ini *e-learning* juga berfungsi untuk memperkaya wawasan dan pemahaman peserta didik, serta proses pembiasaan untuk melek sumber belajar khususnya teknologi internet.

Berbeda dengan pendapat Anwas, Suyanto (2005) berpendapat bahwa perbedaan pembelajaran konvensional dengan *e-learning* yaitu pada pembelajaran konvensional, guru dianggap sebagai orang yang serba tahu dan ditugaskan untuk menyalurkan ilmu pengetahuan kepada pelajarnya, sedangkan di dalam pembelajaran *e-learning* fokus utamanya adalah pelajar. Pelajar mandiri pada waktu tertentu dan bertanggung jawab untuk pembelajarannya. Suasana pembelajaran *e-learning* akan memaksa pelajar memainkan peranan yang lebih aktif dalam pembelajarannya. Pelajar membuat perancangan dan mencari materi dengan usaha, dan inisiatif sendiri.

Dibandingkan dengan pembelajaran konvensional atau klasikal, keuntungan utama yang dimiliki pembelajaran dengan sistem *e-learning* adalah dalam hal fleksibilitas dan interaktivitas. Melalui *e-learning*, materi pembelajaran dapat diakses kapan saja dan dari mana saja, selain itu materi pembelajaran pun dapat diperkaya dengan berbagai sumber belajar termasuk multimedia dan juga dapat diperbaharui dengan cepat oleh pengajar. Dari segi interaktivitas *e-learning* juga memungkinkan untuk menyelenggarakan pembelajaran secara langsung atau tidak langsung dan secara visualisasi lengkap ataupun tidak.

Meski pembelajaran dengan *e-learning* relatif mahal, tapi hal tersebut bisa dikatakan sepadan dengan kelebihan-kelebihan yang dimilikinya. Munir (2008) yang diacu dalam Permana (2009) memaparkan kelebihan-kelebihan *e-learning* di antaranya sebagai berikut:

- a) Memberikan pengalaman yang menarik dan bermakna bagi pembelajar karena kemampuannya dapat berinteraksi langsung, sehingga pemahaman terhadap materi lebih bermakna, mudah dipahami, mudah diingat dan mudah diungkapkan kembali.
- b) Dengan kontennya yang bervariasi, interaksi yang menarik, pemberian feedback yang langsung, dapat memperbaiki tingkat pemahaman dan daya ingat seseorang akan pengetahuan yang disampaikan.
- c) Fasilitas kerjasama *online* yang dimiliki *e-learning* memudahkan berlangsungnya proses transfer informasi dan komunikasi.
- d) Administrasi dan pengurusan yang terpusat memudahkan dilakukannya akses dalam operasionalnya.
- e) Pembelajaran dengan dukungan teknologi internet membuat pusat perhatian dalam pembelajaran tertuju pada pembelajar, dan tidak bergantung sepenuhnya pada pengajar.

Walaupun demikian pemanfaatan internet untuk pembelajaran atau *e-learning* juga tidak terlepas dari berbagai kekurangan (Soekartawi 2003) antara lain :

- (1) Kurangnya interaksi antara guru dan siswa atau bahkan antar siswa itu sendiri. Kurangnya interaksi ini bisa memperlambat terbentuknya *values* dalam proses belajar dan mengajar.
- (2) Kecenderungan mengabaikan aspek akademik atau aspek sosial dan sebaliknya mendorong tumbuhnya aspek bisnis/komersial.
- (3) Proses belajar dan mengajarnya cenderung ke arah pelatihan daripada pendidikan.
- (4) Berubahnya peran guru dari yang semula menguasai teknik pembelajaran konvensional, kini juga dituntut mengetahui teknik pembelajaran yang menggunakan ICT.
- (5) Siswa yang tidak mempunyai motivasi belajar yang tinggi cenderung gagal.
- (6) Tidak semua tempat tersedia fasilitas internet.

- (7) Kurangnya tenaga yang mengetahui dan memiliki ketrampilan internet.
- (8) Kurangnya penguasaan bahasa komputer.

b. Bahan ajar *e-learning*

Salah satu aplikasi dari *e-learning* adalah pembelajaran berbasis *web*. Dalam pembelajaran tersebut digunakan bahan ajar *e-learning* dalam bentuk *web* untuk menyampaikan materi pelajaran kepada peserta didik. Bahan ajar tersebut disiapkan, dijalankan, dan dimanfaatkan dengan media *web*. Bahan ajar *e-learning* sering juga disebut bahan ajar berbasis internet atau bahan ajar *online*. Menurut Koesnandar (2008) terdapat tiga karakteristik utama yang merupakan potensi besar bahan ajar *e-learning*, yaitu: a) menyajikan multimedia; b) menyimpan, mengolah, dan menyajikan informasi; c) *Hyperlink*.

Pengembangan bahan ajar *e-learning* tidak semata-mata hanya menyajikan materi pelajaran secara *online* saja, namun harus komunikatif dan menarik. Materi pelajaran didesain seolah peserta didik belajar di hadapan pengajar melalui layar komputer yang dihubungkan melalui jaringan internet.

Dalam pelaksanaannya, peneliti memilih tipe *synchronous* (pada waktu yang sama) untuk menyampaikan materi pembelajaran kepada peserta didik. Proses pembelajaran dilaksanakan di lab komputer yang terhubung dengan jaringan internet. Peserta didik menghadapi komputer yang menyajikan materi pembelajaran, sedangkan guru bertugas untuk membimbing, mengarahkan dan menjelaskan tentang apa yang belum dipahami oleh siswa.

3. Konsep metabolisme

Konsep Metabolisme merupakan salah satu konsep yang diberikan untuk siswa kelas VIII semester gasal. Konsep ini menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) terdapat dalam Standar Kompetensi (SK) memahami sistem dalam kehidupan tumbuhan, serta Kompetensi Dasar (KD) mendeskripsikan proses perolehan nutrisi dan transformasi energi pada tumbuhan hijau. Dalam pembelajaran konsep Metabolisme siswa dapat mengetahui bagaimana proses tumbuhan memperoleh nutrisi, pengambilan zat-zat oleh tumbuhan dari lingkungan, dan

transformasi energi pada tumbuhan hijau yang meliputi fotosintesis dan respirasi tumbuhan.

Konsep Metabolisme merupakan konsep yang terdiri dari serangkaian proses-proses dan bersifat abstrak. Oleh karena itu, diperlukan suatu bahan ajar yang dapat membuat konsep Metabolisme menjadi konkrit, sehingga siswa lebih mudah untuk memahaminya, misalnya dengan penggunaan gambar, foto, bagan, skema, animasi, video, dll.

Bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme merupakan suatu bahan ajar yang ditampilkan dalam media audio visual melalui jaringan internet. Bahan ajar ini menampilkan gambar dan foto yang lebih konkrit serta dilengkapi juga dengan visualisasi secara tiga dimensi. Selain itu, bahan ajar yang disajikan dalam *e-learning* juga bisa digunakan sebagai bahan ajar mandiri, sehingga siswa dapat belajar mandiri setelah mengikuti kegiatan pembelajaran di kelas. Bahan ajar ini juga dapat memperkaya pengetahuan karena dikembangkan dengan menggunakan berbagai referensi.

Berdasarkan uraian di atas dengan penggunaan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme siswa dapat terlibat aktif dan dengan penyampaian pembelajaran yang konkrit dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP.

B. Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka di atas, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah: Bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP 1 Trangkil Pati dan SMP 1 Margoyoso Pati pada semester gasal tahun ajaran 2010/2011. Uji coba lapangan awal dilakukan pada bulan Oktober 2010 di SMP 1 Trangkil Pati pada kelas VIII A. Sedangkan uji pelaksanaan lapangan dilakukan pada bulan Nopember 2010 di SMP 1 Margoyoso Pati pada kelas VIII A dan VIII F.

B. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel bebas:

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah bahan ajar konsep Metabolisme yang dikembangkan dalam bentuk *e-learning*.

2. Variabel terikat

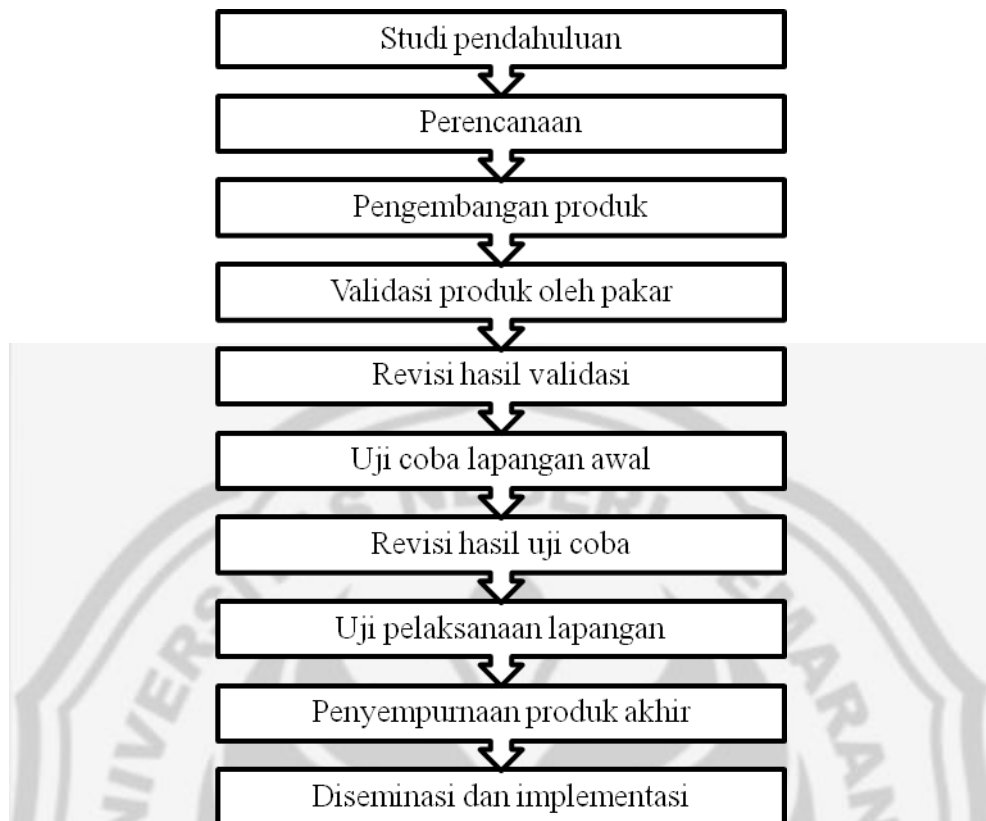
- a. Validasi pakar, tanggapan guru dan siswa tentang bahan ajar.
- b. Tercapainya Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang dapat dilihat dari hasil belajar siswa setelah proses pembelajaran.
- c. Aktivitas siswa selama mengikuti proses pembelajaran.

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan desain *Research and Development* (R & D). Menurut Sukmadinata (2006) *Research and Development* merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Dengan tidak mengurangi validitas proses dalam penelitian ini, tahap-tahap dalam *Research and Development* yang sudah ada, diadaptasi dan diadakan sedikit modifikasi dalam tahapannya.

D. Prosedur Penelitian

Penelitian pengembangan bahan ajar *e-learning* pada konsep Metabolisme ini akan melalui tahap-tahap yang dapat dilihat pada bagan berikut:



Gambar 1 Tahap-tahap Penelitian (dimodifikasi dari Penelitian dan Pengembangan, Sukmadinata)

1. Studi pendahuluan

a. Studi kepustakaan

Pada tahap ini peneliti mempelajari konsep-konsep yang berhubungan dengan produk yang akan dikembangkan. Dalam penelitian ini, peneliti memilih pengembangan bahan ajar *e-learning* untuk membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP terutama pada konsep Metabolisme. Untuk itu peneliti memfokuskan mencari pustaka-pustaka yang memuat konsep tentang bahan ajar *e-learning*. Tidak hanya itu, studi pustaka juga mengkaji materi-materi yang dibutuhkan untuk menyusun isi dari modul yang akan dikembangkan.

b. Survei lapangan

Pada tahap survei lapangan ini peneliti melakukan observasi ke sekolah dengan mengadakan wawancara dengan guru yang bersangkutan tentang bahan ajar yang digunakan.

2. Perencanaan

Merencanakan penyusunan bahan ajar, merencanakan langkah-langkah penelitian, dan selanjutnya memberi batasan lingkup penelitian. Dalam penelitian ini penulis membatasi pada sekolah yang telah memiliki laboratorium komputer dan terdapat jaringan internet.

3. Pengembangan produk

Penyusunan bahan ajar *e-learning* yang dilakukan dengan metode pengemasan kembali informasi (*information repacking* atau *text transformation*) yang memanfaatkan buku-buku teks dan informasi yang sudah ada untuk dikemas kembali menjadi bahan ajar yang memenuhi karakteristik bahan ajar yang baik, dan dapat dipergunakan oleh guru dan peserta didik dalam pembelajaran.

4. Validasi produk oleh pakar

Validasi bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme menggunakan angket yang diisi oleh 2 pakar bahan ajar *e-learning* yaitu pakar materi dan pakar *e-learning*. Angket dibuat berdasarkan poin-poin kelayakan bahan ajar menurut BSNP.

5. Revisi hasil validasi

Merevisi kekurangan dan menyempurnakan produk berdasarkan hasil evaluasi pakar.

6. Uji coba lapangan awal

Uji coba lapangan awal dilakukan di SMP 1 Trangkil Pati, dengan alasan SMP tersebut merupakan salah satu sekolah yang telah memiliki laboratorium komputer, penerapan sistem jaringan, dan terdapat jaringan internet. Uji coba

dilakukan dengan pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme pada salah satu kelas VIII yaitu kelas VIII A .

7. Revisi hasil uji coba

Mengevaluasi hasil uji coba lapangan awal, mengkaji setiap kekurangan dan menyempurnakan kekurangan yang ada. Menyiapkan untuk uji pelaksanaan lapangan.

8. Uji pelaksanaan lapangan

Uji pelaksanaan lapangan dilakukan di SMP 1 Margoyoso Pati. Uji ini dilakukan dengan pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme pada 2 kelas yaitu kelas VIII A dan VIII F.

9. Penyempurnaan produk akhir

Mengevaluasi hasil uji pelaksanaan lapangan dan menyempurnakan produk berdasarkan masukan dari uji pelaksanaan lapangan.

10. Diseminasi dan implementasi

Mengolah data hasil penelitian dan menguraikan hasil penelitian dalam bentuk laporan.

Sebelum diadakan penelitian maka terlebih dahulu dilakukan penyusunan perangkat pembelajaran seperti silabus dan RPP serta uji coba instrumen tes hasil belajar. Instrumen yang akan digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa terlebih dahulu di uji cobakan di salah satu kelas di luar sampel penelitian. Uji coba instrumen penelitian dimaksudkan untuk mendapatkan alat ukur yang benar serta untuk mengetahui apakah instrumen tersebut dapat digunakan untuk pengambilan data atau tidak. Instrumen yang diujicobakan adalah soal *postest* yang berupa soal pilihan ganda.

Dari hasil uji coba instrumen kemudian dihitung validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda yang menjadi syarat bahwa soal tes baik.

a. Validitas butir soal

Untuk menghitung validitas item instrumen menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar (Arikunto 2006) sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N(\sum x^2) - (\sum x)^2\}\{N(\sum y^2) - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi

x = skor tiap butir soal

y = skor total yang benar dari tiap subyek

N = jumlah subyek

Harga r yang diperoleh dikonsultasikan dengan r tabel *product moment* dengan taraf signifikansi 5%. Jika harga r hitung > dari r tabel *product moment* maka item soal yang diuji bersifat valid. Hasil analisis validitas butir soal dari soal uji coba dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil analisis validitas soal

Kriteria	Nomor Soal
Valid	1,2,3,5,6,7,8,9,10,12,14,16,17,19,20,21,22,23,24,26,27,30,31,32,33,35,36,39,40
Tidak valid	4,11,13,15,18,25,28,29,34,37,38

* Data perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14 dan 15.

b. Reliabilitas soal

Reliabilitas merupakan suatu ukuran yang digunakan untuk mengukur tingkat konsistensi suatu instrumen. Dalam penelitian ini untuk mengetahui reliabilitas instrumen dengan menggunakan rumus K-R 20 (Arikunto 2006), sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

p = proporsi subyek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subyek yang menjawab item dengan salah ($q = 1-p$)

$\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q

n = banyaknya item

s = standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar darivarians)

Adapun untuk membuat kesimpulan, dengan cara membandingkan nilai hitung r dan table r . Kriterianya jika nilai hitung r lebih besar dari pada nilai tabel r , maka item instrument dinyatakan reliable.

Hasil analisis reliabilitas soal menunjukkan bahwa $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ yaitu $0,920 > 0,329$. Hal ini menunjukkan bahwa soal tes bersifat reliabel. Data perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3 dan 5.

c. Indeks kesukaran soal

Indeks kesukaran sebuah soal tidak menentukan kualitas dari soal tersebut. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Indeks kesukaran merupakan bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal. Menurut Arikunto (2006), besarnya indeks kesukaran dihitung dengan rumus :

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

Keterangan :

P = indeks kesukaran soal

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = jumlah siswa peserta tes

Klasifikasi indeks kesukaran yaitu :

$P = 0,71 - 1,00$ adalah soal mudah

$P = 0,31 - 0,70$ adalah soal sedang

$P = 0,00 - 0,30$ adalah soal sukar

Hasil analisis indeks kesukaran butir soal dari soal uji coba dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil analisis indeks kesukaran soal

P	Kriteria	Nomor Soal
0,00 - 0,30	Sukar	5,10,26
0,31 - 0,70	Sedang	1,2,3,4,6,7,8,9,11,13,14,15,16,17,18,19,21,22,23,24,27,28,29,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40
0,71 - 1,00	Mudah	12,20,25,30

* Data perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14 dan 17.

d. Daya pembeda soal

Daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang pandai (berkemampuan tinggi), dengan siswa yang bodoh

(berkemampuan rendah) (Arikunto 2006). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks deskriminasi yang diberi simbol D, dengan rumus :

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = PA - PB$$

Keterangan :

D = daya pembeda

BA = banyaknya jawaban benar dari kelompok atas

BB = banyaknya jawaban benar dari kelompok bawah

JA = banyaknya peserta kelompok atas

JB = banyaknya peserta kelompok bawah

PA = proporsi jawaban benar dari kelompok atas

PB = proporsi jawaban benar dari kelompok bawah

Menurut Arikunto (2002), klasifikasi daya pembeda adalah :

D = 0,71 – 1,00 adalah baik sekali

D = 0,41 – 0,70 adalah baik

D = 0,21 – 0,40 adalah cukup

D = 0,00 – 0,20 adalah sangat jelek

D = negatif, semuanya tidak baik, jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang saja.

Hasil analisis daya pembeda butir soal dari soal uji coba dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil analisis daya pembeda soal

DP	Kriteria	Nomor Soal
0,71 – 1,00	Sangat baik	-
0,41 – 0,70	Baik	1,6,8,14,19,23,27,30,35,36
0,21 – 0,40	Cukup	2,3,5,7,9,10,11,12,16,17,18,20,21,22,24,26,31,32,33,38,39,40
0,00 – 0,20	Jelek	4,13,25,28,29,37
Negatif	Sangat jelek	15,34

* Data perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14.

Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal, maka soal yang dipakai untuk evaluasi hasil belajar dalam penelitian ini sebanyak 30 soal, yaitu soal nomor 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 39, 40. Sedangkan soal

yang tidak dipakai sebanyak 10 soal, yaitu soal nomor 4, 11, 13, 15, 25, 28, 29, 34, 37, 38. Peneliti juga menggunakan satu soal yang tidak valid kemudian diperbaiki yaitu pada soal nomor 18. Perbaikan dilakukan pada bagian pilihan jawaban dengan menambahkan keterangan pada masing-masing pilihan jawaban.

E. Data dan Cara Pengumpulan Data

1. Sumber data

Sumber data dalam penelitian ini adalah pakar, guru, dan siswa.

2. Cara pengumpulan data

- a. Data tentang validasi pakar tentang kelayakan bahan ajar diperoleh dengan menggunakan instrumen penilaian bahan ajar (lampiran 8).
- b. Data tentang aktivitas siswa selama proses pembelajaran diperoleh dengan menggunakan lembar penilaian aktivitas siswa (lampiran 13).
- c. Data tentang hasil belajar siswa diambil dalam bentuk jawaban soal-soal dalam bahan ajar, laporan praktikum dan *postest*.
- d. Data tentang tanggapan siswa terhadap penerapan bahan ajar diperoleh dengan menggunakan lembar angket (lampiran 10).
- e. Data tentang tanggapan guru terhadap penerapan bahan ajar diperoleh dengan menggunakan lembar angket (lampiran 11).

F. Metode Analisis Data

Hasil penilaian angket dari pakar, guru, dan siswa serta hasil observasi aktivitas siswa dianalisis secara deskriptif persentase, sedangkan tes hasil belajar dianalisis secara kuantitatif.

1. Data validasi pakar

Skor data validasi pakar terhadap bahan ajar disusun dalam tabulasi data dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (\text{Mulyasa 2004})$$

Hasil perhitungan kemudian dimasukkan dalam tabel persentase sesuai dengan kriteria penerapan.

Tabel 4 Kriteria penerapan data penilaian pakar

Interval % skor	Kriteria
$81,25\% < \text{skor} \leq 100\%$	Sangat baik
$62,50\% < \text{skor} \leq 81,25\%$	Baik
$43,75\% < \text{skor} \leq 62,50\%$	Cukup baik
$25\% < \text{skor} \leq 43,75\%$	Tidak baik

Bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dikatakan layak atau dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP apabila hasil dari validasi pakar menunjukkan kriteria minimal baik.

2. Data hasil observasi aktivitas siswa

Untuk menentukan kualifikasi aktivitas siswa digunakan konversi skala 5. Konversi nilai skala 5 dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini (Arikunto 2006).

Tabel 6 Konversi Nilai Skala 5

No	Tingkat Penguasaan (%)	Batas Atas	Batas Bawah	Nilai	Aktivitas/ Kinerja
1	85-100	$100\% \times \text{SMI}$	$85\% \times \text{SMI}$	A	Sangat tinggi
2	70-84	$84\% \times \text{SMI}$	$70\% \times \text{SMI}$	B	Tinggi
3	60-69	$69\% \times \text{SMI}$	$60\% \times \text{SMI}$	C	Cukup
4	50-59	$59\% \times \text{SMI}$	$50\% \times \text{SMI}$	D	Rendah
5	0-49	$49\% \times \text{SMI}$	$0\% \times \text{SMI}$	E	Sangat rendah

Bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme efektif diterapkan apabila sebanyak $\geq 75\%$ siswa mencapai aktivitas belajar dengan kriteria tinggi dan kualifikasi nilai minimal B.

3. Data hasil belajar siswa

Data dari hasil belajar siswa dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung nilai rata-rata dari rata-rata nilai tugas, nilai laporan praktikum dan nilai

postest. Nilai akhir atau nilai hasil belajar siswa secara individual dihitung dengan rumus:

$$NA = \frac{A + 2B + 3C}{6} \times 100$$

Keterangan:

- NA = nilai akhir
 A = nilai tugas
 B = nilai laporan praktikum
 C = nilai postest

Siswa dikatakan tuntas apabila mencapai nilai ≥ 71 , sesuai dengan nilai KKM biologi yang ditentukan sekolah. Untuk menghitung persentase ketuntasan siswa secara klasikal dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum ni}{\sum n} \times 100\%$$

Keterangan:

- P : persentase ketuntasan siswa
 $\sum ni$: jumlah siswa yang tuntas
 $\sum n$: jumlah total siswa

Bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dikatakan dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP apabila sekurang-kurangnya 75% siswa memperoleh nilai ≥ 71 .

4. Data tanggapan guru dan siswa

Data tanggapan guru dan siswa tentang pembelajaran menggunakan bahan ajar *e-learning* dianalisis dengan membuat rekapitulasi hasil angket dan menghitung persentase jawaban guru maupun siswa dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\% \quad (\text{Ali 1992})$$

Keterangan:

- P : Persentase
 F : Jumlah responden yang menjawab “ya”
 N : Jumlah seluruh responden

Hasil persentase tersebut ditafsirkan dengan rentang kualitatif yaitu:

Tabel 5 Kriteria hasil persentase tanggapan guru dan siswa

Interval	Kriteria
$80% < \text{skor} \leq 100\%$	Sangat baik
$60% < \text{skor} \leq 80\%$	Baik
$40% < \text{skor} \leq 60\%$	Cukup baik
$20% < \text{skor} \leq 40\%$	Kurang baik
$\text{skor} \leq 20\%$	Tidak baik

Bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dikatakan dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP apabila hasil persentase tanggapan guru dan siswa menunjukkan kriteria minimal baik.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Proses pengembangan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme

Bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari bagian pendahuluan, bagian penyajian dan bagian penutup. Bagian pendahuluan berisi Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, tujuan pembelajaran, dan deskripsi singkat tentang konsep Metabolisme. Bagian penyajian dibagi dalam beberapa kegiatan belajar, yaitu kegiatan belajar yang merupakan penjabaran konsep, dan kegiatan praktikum. Materi yang disajikan dalam bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme meliputi Pengambilan Zat-zat oleh Tumbuhan dari Lingkungan, Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan.

Pada bagian penutup, bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme juga dilengkapi dengan rangkuman, peta konsep, soal-soal, glosarium, dan daftar pustaka. Glossarium memuat sejumlah istilah atau kata-kata penting / asing dalam materi yang dianggap perlu dijelaskan. Daftar pustaka berisi sejumlah pustaka yang dijadikan sumber atau referensi dalam pembuatan bahan ajar.

2. Hasil penilaian pakar tentang bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme

Pakar dalam penelitian ini meliputi pakar materi pembelajaran dan pakar *e-learning*. Pakar materi pembelajaran dalam penelitian ini adalah Drs. Krispinus Kedati Pukan, M.Si. dan Dra. Retno Sri Iswari, S.U. Kedua dosen tersebut merupakan dosen yang mempunyai disiplin ilmu dibidang Fisiologi Tumbuhan dan Biokimia. Sedangkan pakar *e-learning* dalam penelitian ini adalah Noor Aini Habibah, S.Si, M.Si merupakan dosen yang berkompeten dalam bidang *e-learning*.

Penilaian bahan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme dilakukan dengan menggunakan angket yang dibuat berdasarkan poin-poin kelayakan bahan ajar menurut BSNP. Penilaian meliputi 3 komponen yaitu komponen kelayakan isi, kebahasaan, dan penyajian. Selanjutnya hasil analisis terhadap penilaian yang dilakukan oleh pakar digunakan untuk merevisi bahan ajar yang sedang

dikembangkan. Jika bahan ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan (secara teoritis), maka bahan ajar siap untuk uji coba lapangan awal. Hasil penilaian bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme disajikan pada tabel 7.

Tabel 7 Rekapitulasi hasil penilaian pakar terhadap bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme

No.	Pakar	Skor (%)			Rata-rata
		Kelayakan isi	Kebahasaan	Penyajian	
1	Pakar 1	91,67	92,86	83,93	89,49
2	Pakar 2	97,22	100	100	99,07
3	Pakar 3	80,56	82,14	62,50	75,07
Rata-rata total					87,88
					(Sangat baik)

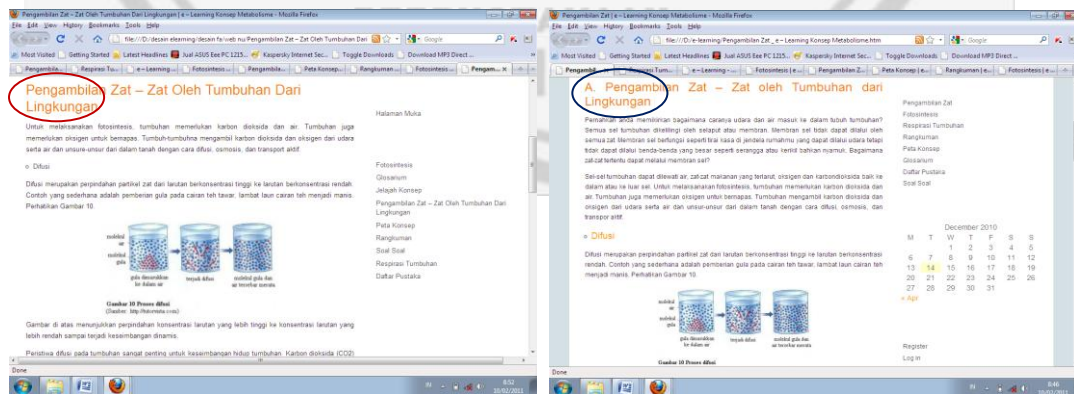
* Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 8 dan 18.

3. Revisi hasil Validasi

Setelah dilakukan penilaian oleh pakar, revisi hasil validasi dilaksanakan berdasarkan masukan yang diberikan oleh pakar. Berikut tampilan revisi yang dilakukan terhadap bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme.

a. Penomoran pada setiap materi yang disajikan

Bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme belum menunjukkan suatu keruntutan karena bahan ajar terdiri dari beberapa materi yang disajikan pada *slide-slide* yang terpisah dan tidak diketahui urutannya. Oleh karena itu, dalam bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme ditambahkan penomoran pada setiap materi yang disajikan sehingga dapat diketahui urutan materi yang akan dipelajari. Berikut tampilan revisi yang dilakukan.



(a)

(b)

Gambar 2 Bahan ajar (a) tidak ada penomoran, (b) sesudah direvisi ada penomoran

b. Sasaran bahan ajar

Tampilan awal bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme belum mencantumkan sasaran bahan ajar. Karena bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme dapat diakses oleh berbagai kalangan maka pakar menyarankan untuk menambahkan sasaran yang dituju pada bahan ajar. Berikut tampilan revisi yang dilakukan.



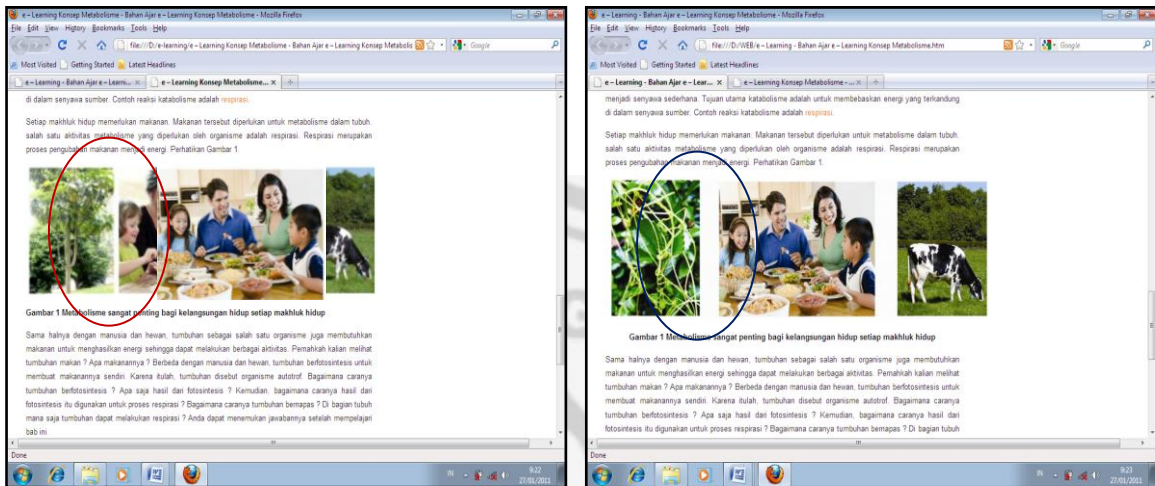
Gambar 3 Tampilan awal bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme belum ada sasaran yang dituju.



Gambar 4 Tampilan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme setelah direvisi

c. Mengubah contoh gambar cara tumbuhan memperoleh makanan pada *slide* pendahuluan

Pada tampilan awal bahan ajar *e-learning* pada *slide* pendahuluan, contoh gambar tumbuhan memperoleh makanan ditunjukkan dengan gambar sebatang pohon yang tumbuh di atas tanah. Pakar menyarankan untuk mengganti gambar tersebut dengan gambar tumbuhan tali putri. Berikut tampilan revisi yang dilakukan.



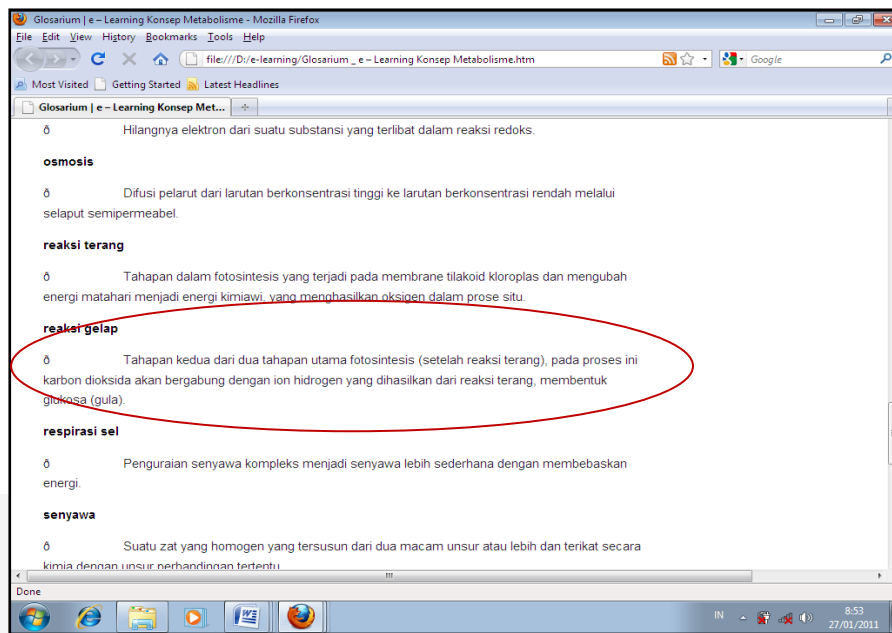
(a)

(b)

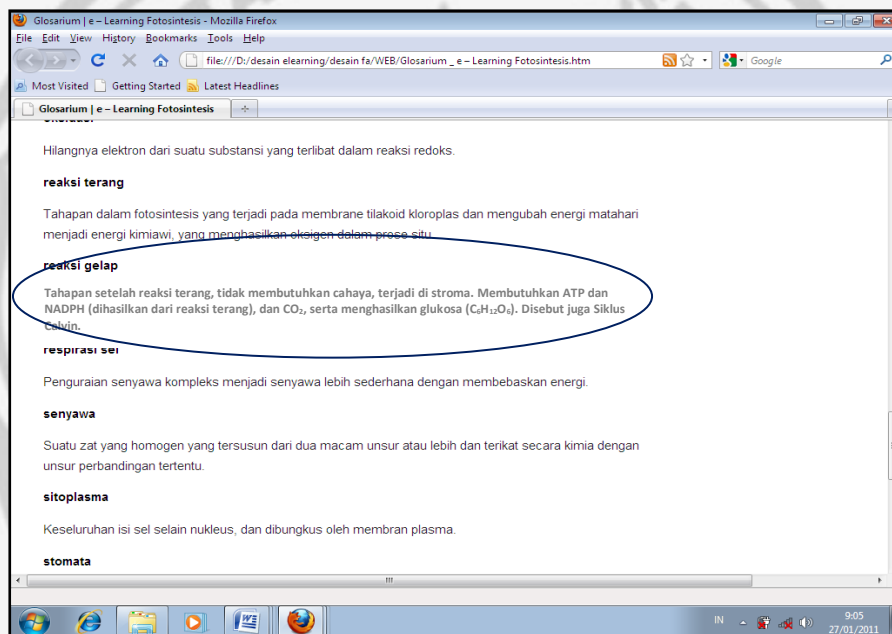
Gambar 5 (a) Tampilan gambar sebelum direvisi, (b) tampilan gambar setelah direvisi

d. Mengubah pengertian reaksi gelap pada *slide* glosarium

Tampilan awal bahan ajar *e-learning* pada *slide* glosarium menyatakan bahwa pengertian reaksi gelap adalah: “Tahapan kedua dari dua tahapan utama fotosintesis (setelah reaksi terang), pada proses ini karbon dioksida akan bergabung dengan ion hidrogen yang dihasilkan dari reaksi terang, membentuk glukosa (gula)”. Pengertian tersebut kurang tepat karena glukosa yang terbentuk bukan berasal dari penggabungan karbon dioksida dengan ion hidrogen yang dihasilkan dari reaksi terang, sehingga pengertian tersebut harus diubah. Revisi yang dilakukan adalah mengganti pengertian reaksi gelap menjadi “Tahapan setelah reaksi terang yang tidak membutuhkan cahaya dan terjadi di stroma. Membutuhkan ATP, NADPH (dihasilkan dari reaksi terang), dan CO_2 , serta menghasilkan glukosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$). Disebut juga Siklus Calvin.” Berikut tampilan revisi yang dilakukan.



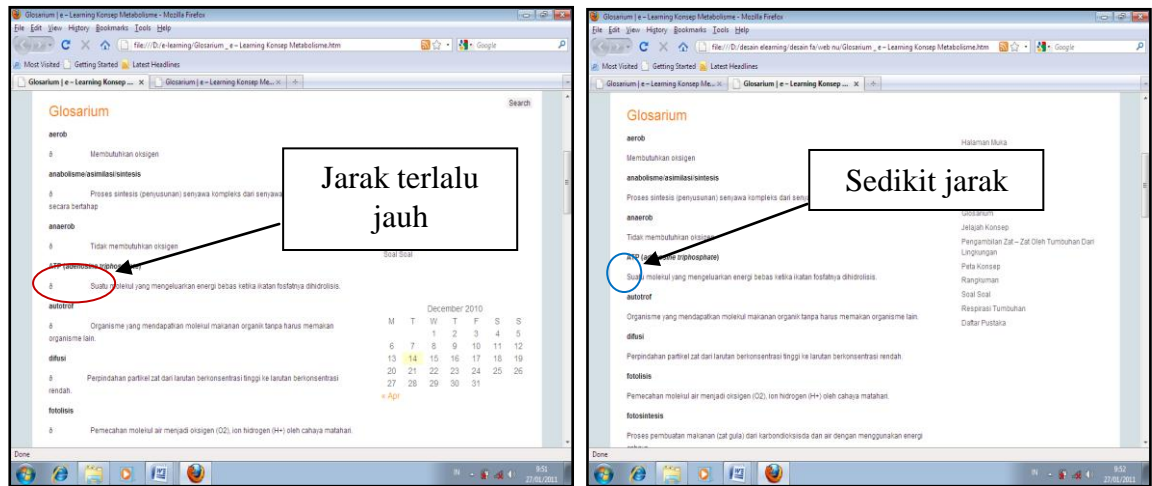
Gambar 6 Tampilan pengertian reaksi gelap sebelum direvisi



Gambar 7 Tampilan pengertian reaksi gelap setelah direvisi

e. Mengubah tampilan glosarium

Tampilan awal bahan ajar *e-learning* pada *slide* glosarium, jarak antara definisi istilah penting dengan garis tepi kiri terlalu jauh sehingga terlihat tidak rapi. Maka dari itu, pakar menyarankan untuk memperbaiki tampilan glosarium. Berikut tampilan revisi yang dilakukan.



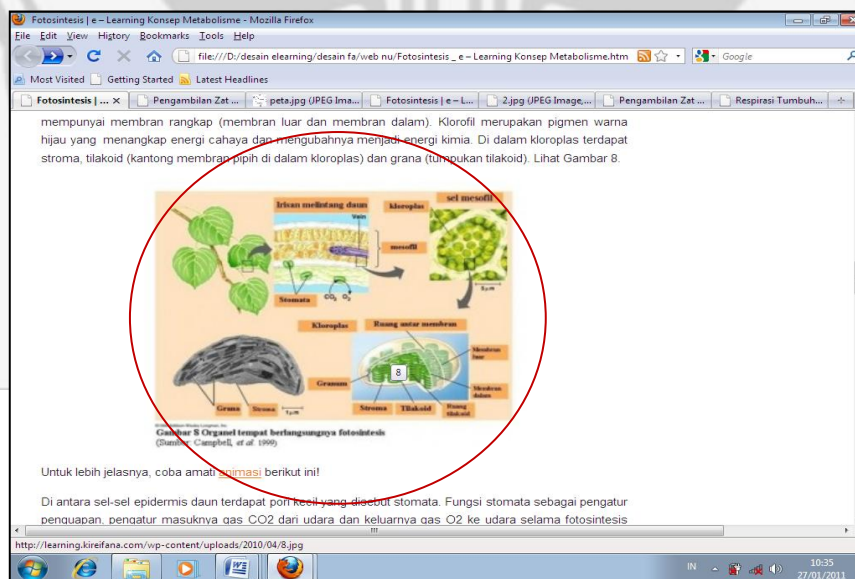
(a)

(b)

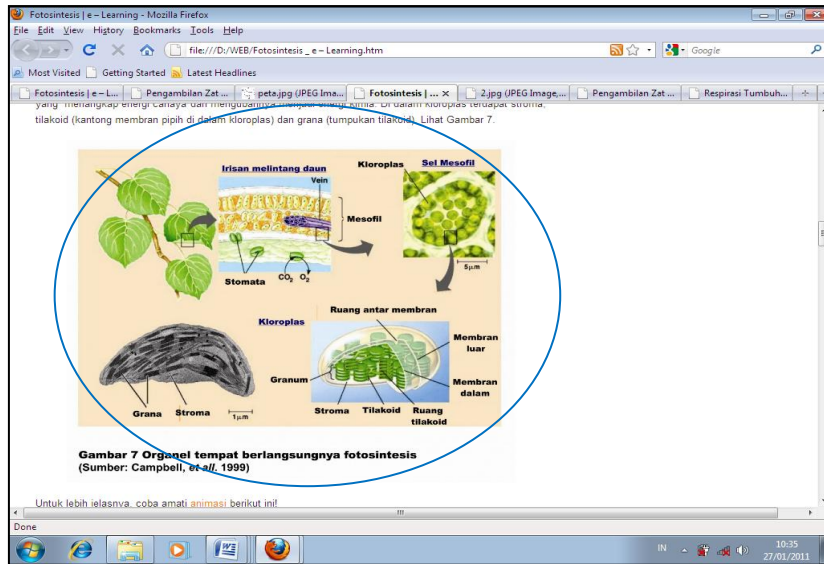
Gambar 8 Tampilan glosarium sebelum direvisi (a), tampilan glosarium setelah direvisi

f. Mengubah gambar yang kurang jelas

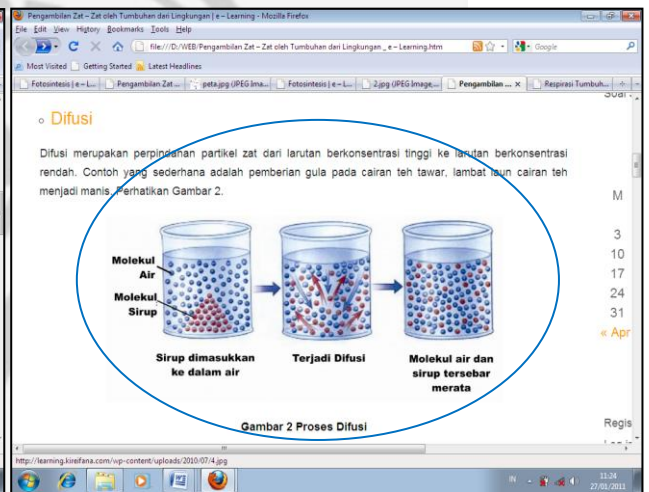
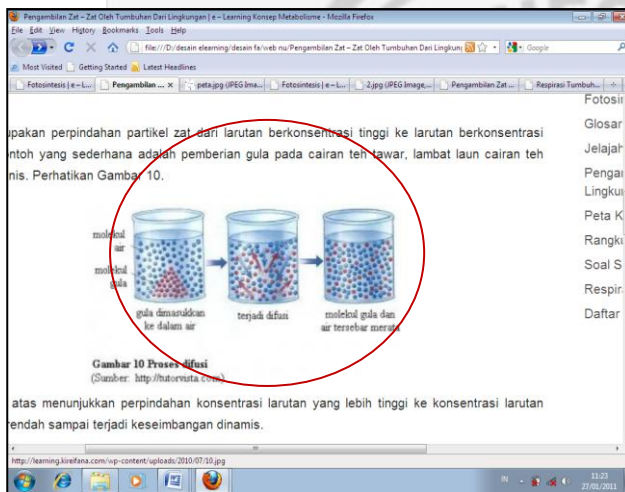
Pada tampilan awal bahan ajar *e-learning* ada beberapa gambar yang dianggap oleh pakar kurang jelas sehingga pakar menyarankan untuk mengganti gambar dengan ukuran yang lebih besar dan jelas. Adapun gambar yang harus diperbaiki adalah gambar Organel tempat berlangsungnya fotosintesis, Proses difusi, Proses osmosis, dan **Sel tumbuhan dalam larutan hipertonis, isotonis dan hipotonis**. Berikut tampilan revisi yang dilakukan.



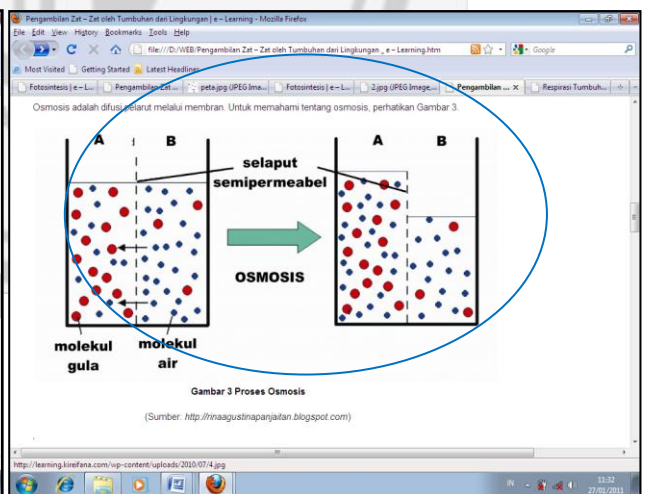
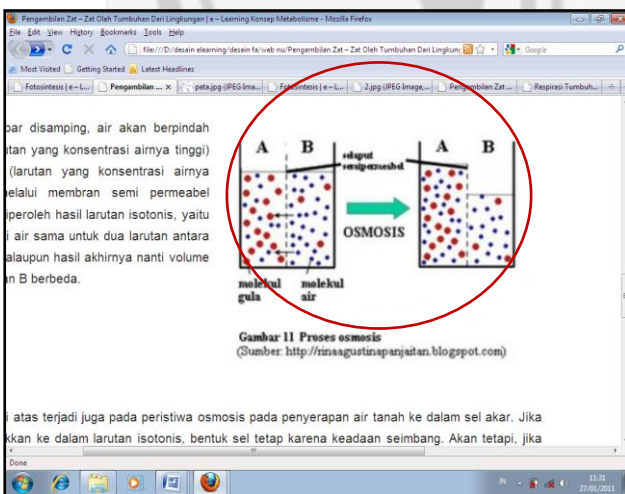
(a)



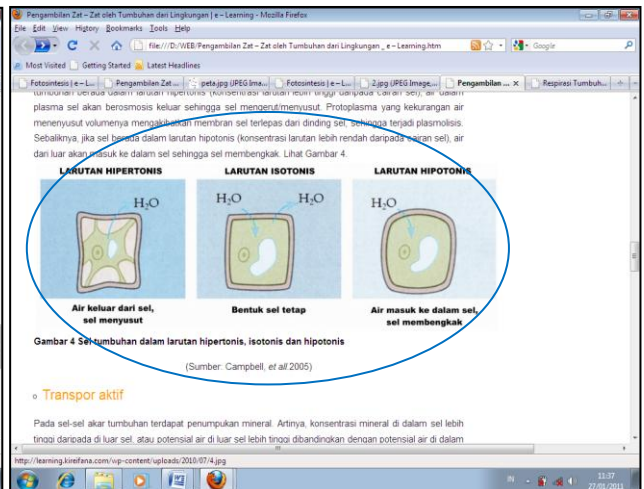
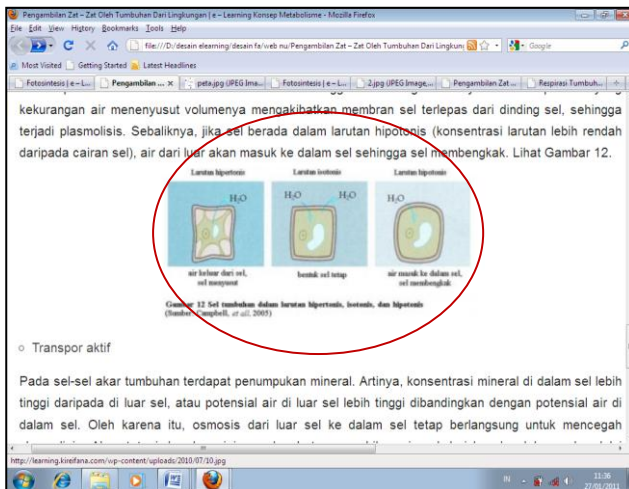
(b)
Gambar 9 Tampilan gambar Organel tempat berlangsungnya fotosintesis, (a) sebelum direvisi, (b) setelah direvisi



(a) (b)
Gambar 10 Tampilan gambar Proses difusi, (a) sebelum direvisi, (b) setelah direvisi



(a) (b)
Gambar 11 Tampilan gambar Proses osmosis, (a) sebelum direvisi, (b) setelah direvisi



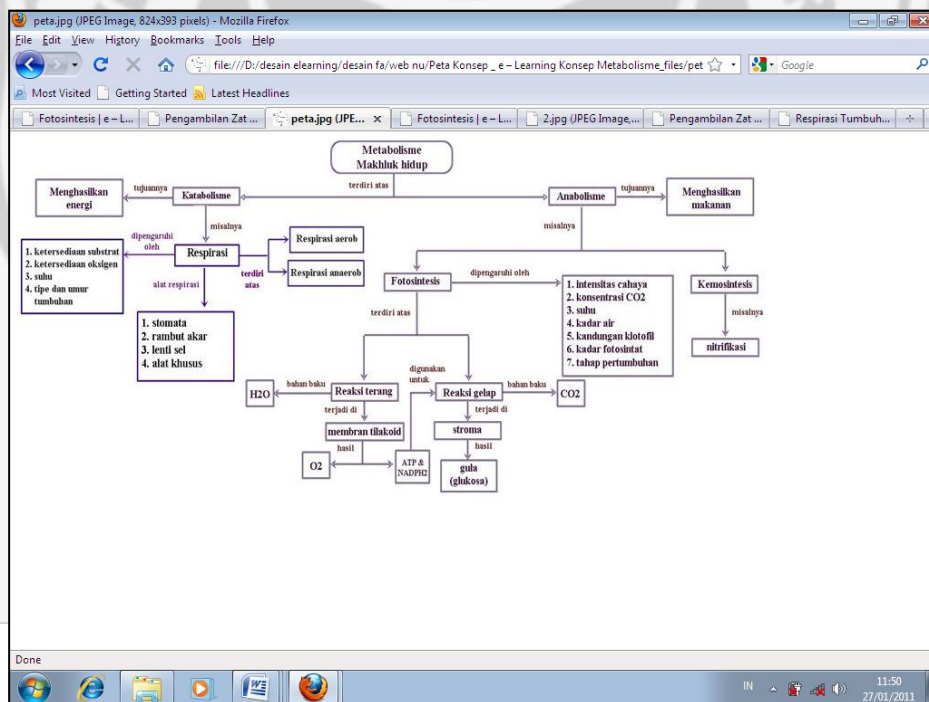
(a)

(b)

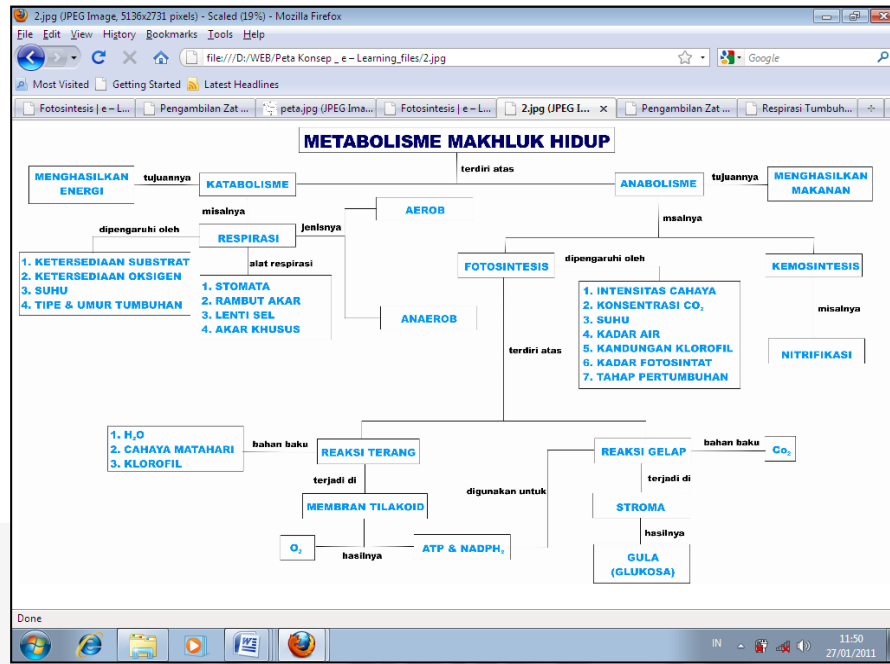
Gambar 12 Tampilan gambar Sel tumbuhan dalam larutan hipertonis, isotenis dan hipotonis, (a) sebelum direvisi, (b) setelah direvisi

g. Mengubah tampilan peta konsep

Pada tampilan awal bahan ajar *e-learning* tampilan peta konsep kurang jelas terutama pada tulisannya, sehingga pakar menyarankan untuk diperbaiki. Berikut tampilan revisi yang dilakukan.



(a)

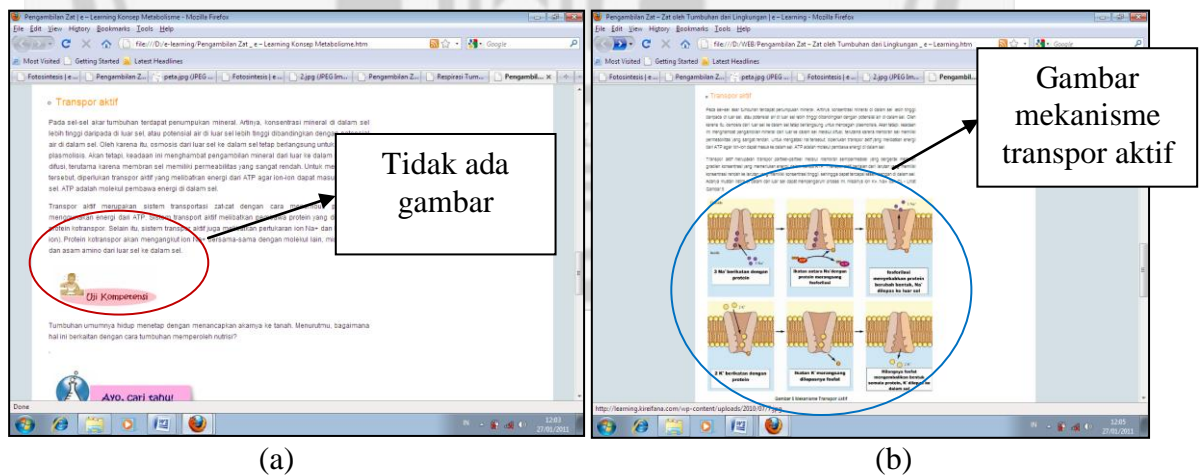


(b)

Gambar 13 Tampilan peta konsep (a) sebelum direvisi dan (b) setelah direvisi

h. Menambahkan gambar mekanisme transpor aktif pada slide pengambilan zat-zat oleh tumbuhan dari lingkungan

Gambar mekanisme transpor aktif pada tampilan awal bahan ajar *e-learning* khususnya pada slide Pengambilan Zat – Zat oleh Tumbuhan dari Lingkungan belum ada. Pakar menyarankan untuk menambah gambar mekanisme transpor aktif agar mempermudah siswa dalam memahami konsep serta mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang mekanisme transpor aktif. Berikut tampilan revisi yang dilakukan.



(a)

(b)

Gambar 14 tampilan awal materi transpor aktif belum ada gambar (a), tampilan setelah direvisi

4. Data hasil uji coba lapangan awal

Uji coba lapangan awal dilakukan di SMP 1 Trangkil Pati dengan menerapkan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme pada kelas VIII A (36 siswa). Data hasil uji coba lapangan awal yang diperoleh sebagai berikut:

a. Data hasil observasi aktivitas siswa

Tabel 8 Rekapitulasi hasil observasi aktivitas siswa uji coba lapangan awal

No.	Kriteria aktivitas	Persentase
1.	Sangat tinggi	16,7%
	Tinggi	83,3%
	Cukup	0%
	Rendah	0%
	Sangat rendah	0%
2.	Presentase siswa yang termasuk kriteria aktivitas tinggi dan sangat tinggi	100%

* Data perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 13 dan 27.

b. Hasil belajar siswa

Tabel 9 Rekapitulasi hasil belajar siswa uji coba lapangan awal

No.	Hasil Belajar	Jumlah
1.	Nilai tertinggi	84,23
2.	Nilai terendah	61,80
3.	Nilai rata-rata	76,41
4.	Siswa yang tuntas belajar	32
5.	Siswa yang belum tuntas belajar	4
6.	Ketuntasan klasikal	88,8%

* Data perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 24.

c. Data tanggapan siswa terhadap terhadap bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme

Tabel 10 Rekapitulasi tanggapan siswa uji coba lapangan awal terhadap bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme

No	Aspek yang Ditanyakan	Persentase (Kriteria)
1.	Menarik dan membantu memahami materi yang disajikan	86,1 % (Sangat baik)
2.	Menyukai suasana kelas saat pembelajaran dengan bahan ajar berbasis <i>web</i> berlangsung	83,3 % (Sangat baik)
3.	Dapat meningkatkan pengetahuan	100 % (Sangat baik)
4.	Mampu membangkitkan minat dan motivasi belajar	100 % (Sangat baik)
5.	Dapat dijadikan sumber informasi untuk belajar mandiri	88,8 % (Sangat baik)
6.	Komunikatif dan mudah dipahami	77,8 % (Baik)
7.	Tulisan, gambar, dan animasi dalam bahan ajar jelas dan mudah dipahami	91,6 % (Sangat Baik)
8.	Memberikan gambaran yang lebih nyata terhadap konsep Metabolisme	83,3 % (Sangat baik)
9.	Mampu memberikan pengalaman belajar baru	94,4 % (Sangat baik)
10.	Tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan bahan ajar	66,7 % (Baik)
Rata-rata		87,2 % (Sangat baik)

* Data perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 19.

d. Hasil tanggapan guru terhadap bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme

Pengambilan data tanggapan guru dilakukan kepada 1 orang guru biologi dari SMP 1 Trangkil Pati. Hasil tanggapan tersebut ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 11 Tanggapan guru uji coba lapangan awal terhadap penggunaan bahan ajar

No.	Aspek Penilaian	skor (%)
1.	Materi sudah memenuhi standar kompetensi dan kompetensi dasar	100
2.	Materi sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi mutakhir	100
3.	Dapat membantu menyampaikan materi kepada siswa	100
4.	Menarik dari segi tampilan, <i>layout</i> (tata letak), dan animasinya	100
5.	Tidak mengalami kesulitan dalam mengoperasikan bahan ajar	100
6.	Konsep dalam bahan ajar disajikan secara sistematis	100
7.	Penyajian materi dalam bahan ajar tidak menuntut banyak penjelasan dari guru dan tidak membuat guru dominan	100
8.	Mampu meningkatkan motivasi siswa dalam belajar	100
9.	Dapat memberikan gambaran yang lebih nyata/meningkatkan visualisasi mengenai objek belajar	100
10.	Bahan ajar tepat digunakan dalam pembelajaran konsep Metabolisme	100
Rata-rata		100%

* Data perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 11 dan 23.

5. Revisi hasil uji coba

Setelah dilakukan uji coba lapangan awal, revisi hasil uji coba dilaksanakan berdasarkan masukan yang diberikan. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari uji coba lapangan awal, secara keseluruhan (hasil tanggapan siswa dan guru, hasil belajar siswa, dan hasil observasi aktivitas siswa), bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme sudah dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP karena hasil persentase tanggapan siswa dan guru menunjukkan kriteria sangat baik, 88,8% siswa memperoleh nilai ≥ 71 , dan 100% siswa mencapai aktivitas belajar dengan kriteria sangat tinggi.

Meskipun hasil uji coba lapangan awal sudah mengindikasikan bahwa bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme sudah dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP, revisi hasil uji coba tetap dilakukan. Revisi yang dilakukan adalah menjelaskan cara penggunaan bahan ajar sebelum proses pembelajaran berlangsung pada saat uji pelaksanaan lapangan. Hasil tanggapan siswa menunjukkan hanya 66,7% siswa tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme. Hal ini berarti masih ada 33,3% siswa yang kesulitan

menggunakan bahan ajar tersebut. Oleh karena itu, pada saat uji pelaksanaan lapangan cara penggunaan bahan ajar perlu dijelaskan terlebih dahulu sebelum proses pembelajaran berlangsung.

Sebagai sebuah bahan ajar yang baru bagi siswa, dibutuhkan banyak waktu untuk memahami bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme, untuk itu, pada uji pelaksanaan lapangan diberikan waktu yang lebih lama dengan cara menugaskan siswa untuk mempelajari bahan ajar di luar jam sekolah.

6. Data hasil uji pelaksanaan lapangan

Uji pelaksanaan lapangan dilakukan di SMP 1 Margoyoso Pati dengan menerapkan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme pada kelas VIII A dan VIII F (73 siswa). Data hasil uji coba pelaksanaan lapangan yang diperoleh sebagai berikut:

a. Data hasil observasi aktivitas siswa

Tabel 12 Rekapitulasi hasil observasi aktivitas siswa uji pelaksanaan lapangan

No.	Kriteria aktivitas	Persentase
1.	Sangat tinggi	41,1%
	Tinggi	50,7%
	Cukup	8,2%
	Rendah	0%
	Sangat rendah	0%
2.	Presentase siswa yang termasuk kriteria aktivitas tinggi dan sangat tinggi	91,8%

* Data perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 13 dan 27.

b. Hasil belajar siswa

Tabel 13 Rekapitulasi hasil belajar siswa uji pelaksanaan lapangan

No.	Hasil Belajar	Jumlah
1.	Nilai tertinggi	93,75
2.	Nilai terendah	67,65
3.	Nilai rata-rata	80,13
4.	Siswa yang tuntas belajar	69
5.	Siswa yang belum tuntas belajar	4
6.	Ketuntasan klasikal	94,5%

* Data perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 25.

c. Data tanggapan siswa terhadap terhadap bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme

Tabel 14 Rekapitulasi tanggapan siswa uji pelaksanaan lapangan terhadap bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme

No	Aspek yang Ditanyakan	Persentase (Kriteria)
1.	Menarik dan membantu memahami materi yang disajikan	98,6% (Sangat baik)
2.	Menyukai suasana kelas saat pembelajaran dengan bahan ajar berbasis <i>web</i> berlangsung	86,5% (Sangat baik)
3.	Dapat meningkatkan pengetahuan	100 % (Sangat baik)
4.	Mampu membangkitkan minat dan motivasi belajar	97,3 % (Sangat baik)
5.	Dapat dijadikan sumber informasi untuk belajar mandiri	91,8 % (Sangat baik)
6.	Komunikatif dan mudah dipahami	91,8% (Sangat baik)
7.	Tulisan, gambar, dan animasi dalam bahan ajar jelas dan mudah dipahami	93,2 % (Sangat baik)
8.	Memberikan gambaran yang lebih nyata terhadap konsep Metabolisme	97,3 % (Sangat baik)
9.	Mampu memberikan pengalaman belajar baru	98,6 % (Sangat baik)
10.	Tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan bahan ajar	74 % (Baik)
Rata-rata		92,9 % (Sangat baik)

* Data perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 20.

d. Hasil tanggapan guru terhadap bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme

Pengambilan data tanggapan guru dilakukan kepada 1 orang guru biologi dari SMP 1 Margoyoso Pati. Hasil tanggapan tersebut ditampilkan dalam tabel berikut.

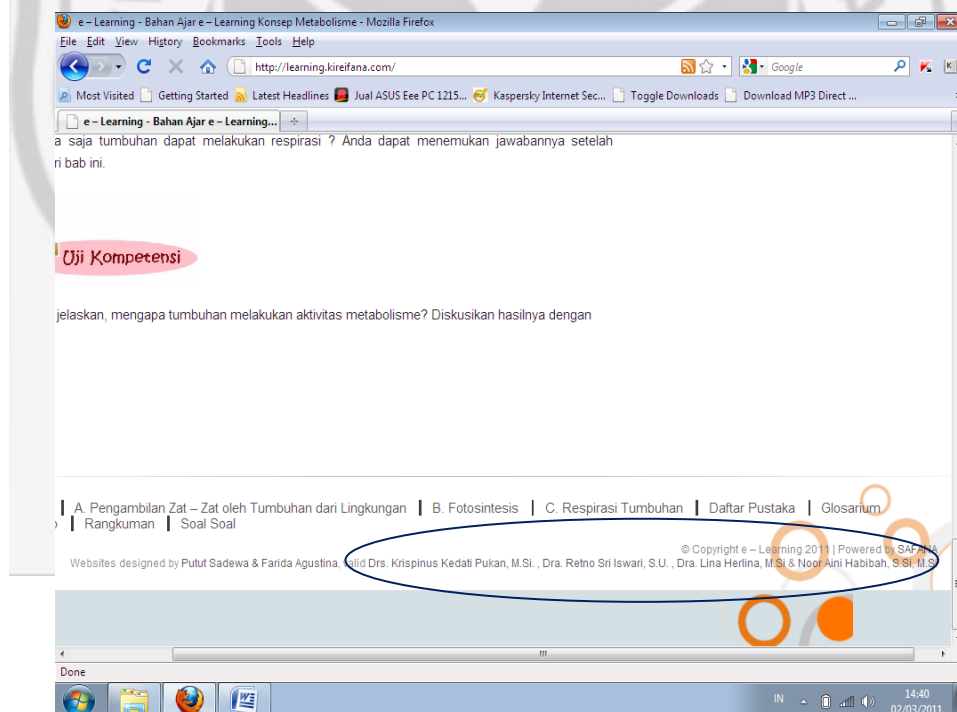
Tabel 15 Tanggapan guru uji pelaksanaan lapangan terhadap penggunaan bahan ajar

No.	Aspek Penilaian	skor (%)
1.	Materi sudah memenuhi standar kompetensi dan kompetensi dasar	100
2.	Materi sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi mutakhir	100
3.	Dapat membantu menyampaikan materi kepada siswa	100
4.	Menarik dari segi tampilan, <i>layout</i> (tata letak), dan animasinya	100
5.	Tidak mengalami kesulitan dalam mengoperasikan bahan ajar	100
6.	Konsep dalam bahan ajar disajikan secara sistematis	100
7.	Penyajian materi dalam bahan ajar tidak menuntut banyak penjelasan dari guru dan tidak membuat guru dominan	100
8.	Mampu meningkatkan motivasi siswa dalam belajar	0
9.	Dapat memberikan gambaran yang lebih nyata/meningkatkan visualisasi mengenai objek belajar	100
10.	Bahan ajar tepat digunakan dalam pembelajaran konsep Metabolisme	100
Rata-rata		90%

* Data perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 11 dan 23.

7. Penyempurnaan produk akhir

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari uji pelaksanaan lapangan, secara keseluruhan (hasil tanggapan siswa dan guru, hasil belajar siswa, dan hasil observasi aktivitas siswa) bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme sudah dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP karena hasil persentase tanggapan siswa dan guru menunjukkan kriteria sangat baik, 94,5% siswa memperoleh nilai ≥ 71 , dan 91,8% siswa mencapai aktivitas belajar dengan kriteria sangat tinggi. Karena hasil uji pelaksanaan lapangan sudah mengindikasikan bahwa bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP, maka tidak dilakukan revisi atau perbaikan. Pada tahap ini, peneliti hanya menambahkan nama-nama validator pada bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme agar lebih meyakinkan pembaca bahwa bahan ajar tersebut memang layak digunakan sebagai sumber belajar karena sudah divalidasi oleh beberapa pakar (pakar materi pembelajaran dan pakar *e-learning*).



Gambar 15 Penambahan nama validator pada bahan ajar

B. Pembahasan

1. Penilaian pakar tentang bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme

Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar *e-learning* yang disiapkan, dijalankan, dan dimanfaatkan dengan media *web*. Soekartawi, Haryono dan Librero (2002) menyatakan bahwa *e-learning* adalah pembelajaran dengan menggunakan jasa audio, video atau perangkat komputer atau kombinasi dari ketiganya. Dengan demikian maka *e-learning* adalah pembelajaran dengan menggunakan jasa bantuan elektronika. Sistem pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Web Centric Course*, dimana sebagian bahan belajar, diskusi, penugasan dan latihan disampaikan melalui internet, sedangkan ujian, konsultasi dan sebagian diskusi serta latihan dilakukan secara tatap muka (Hardjito 2002).

Suatu bahan ajar dikatakan layak diterapkan apabila penilaian oleh pakar terhadap bahan ajar tersebut sesuai dengan standar kelayakan menurut BSNP, memiliki tingkat keberterimaan yang tinggi, dan efektif diterapkan dalam pembelajaran. Penilaian bahan ajar menurut BSNP meliputi komponen kelayakan isi, kebahasaan dan penyajian. Masing-masing komponen tersebut terdiri dari beberapa subkomponen yang menilai kelengkapan suatu bahan ajar. Dengan adanya standar penilaian ini, maka diharapkan agar semua bahan ajar termasuk bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dalam penelitian ini memenuhi standar kelayakan bahan ajar menurut BSNP sehingga dihasilkan suatu bahan ajar yang berkualitas.

Bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme dinilai oleh 3 orang pakar yang ketiganya merupakan dosen Biologi FMIPA UNNES. Berdasarkan penilaian oleh pakar tentang komponen kelayakan isi, kebahasaan dan penyajian didapatkan hasil bahwa pakar 1 memberikan penilaian dengan persentase 89,49%, pakar 2 sebesar 99,07%, dan pakar 3 sebesar 75,07%, sehingga didapatkan rata-rata penilaian semua pakar sebesar 87,88%. Secara keseluruhan, penilaian ahli memperlihatkan persentase yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut terjadi karena masing-masing ahli memberikan skor sesuai dengan kompetensi yang dimilikinya. Meskipun terdapat perbedaan hasil, perbedaan tersebut masih berada pada kriteria sangat baik dengan standar BSNP dengan rata-rata sebesar sebesar 87,88%. Hasil ini telah mencapai

indikator yang ditetapkan dalam penelitian yaitu bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dikatakan layak atau dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP jika hasil dari validasi pakar menunjukkan kriteria sangat baik.

Menurut standar BSNP, bahan ajar dinyatakan layak digunakan apabila ketiga komponennya mendapatkan skor lebih dari 2,5. Bahan ajar dinyatakan lolos dengan perbaikan apabila mendapatkan skor $\leq 2,5$. Oleh sebab itu, apabila butir penilaian masih mendapatkan skor ≤ 2 , maka bahan ajar direvisi pada butir yang dinilai masih kurang tersebut. Berdasarkan hasil validasi pakar, bagian-bagian bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang masih mendapatkan skor 2 hanya terdapat pada butir penilaian komponen kelayakan penyajian. Oleh karena itu dilakukan revisi pada bagian penyajian. Butir-butir yang direvisi pada komponen kelayakan isi meliputi butir konsistensi sistematika sajian dalam bab, keseimbangan substansi antarbab/sub-bab, keterlibatan peserta didik, ilustrasi yang mendukung pesan, serta rangkuman dan peta konsep.

Revisi pertama dilakukan pada butir konsistensi sistematika sajian dalam bab. Deskripsi dari butir ini adalah sistematika penyajian dalam setiap bab taat asas dan runtut, memuat pendahuluan, isi dan penutup. Dari ketiga pakar, pakar ke-tiga memberikan skor 2 dan pakar pertama memberikan skor 3, sedangkan pakar ke-dua memberikan skor 4. Hal tersebut berarti bahwa bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme belum menunjukkan suatu keruntutan karena bahan ajar terdiri dari beberapa materi yang disajikan pada *slide-slide* yang terpisah dan tidak diketahui urutannya. Oleh karena itu, dalam bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme ditambahkan penomoran pada setiap materi yang disajikan sehingga dapat diketahui urutan materi yang akan dipelajari (Gambar 2). Dengan adanya perbaikan tersebut dapat memudahkan siswa dan tidak menimbulkan kebingungan pada siswa dalam mempelajari bahan ajar tersebut.

Pada butir keseimbangan substansi antarbab/sub-bab, pakar ke-tiga memberikan skor 2. Menurut pakar substansi antar materi yang disajikan belum seimbang, misalnya pada materi fotosintesis substansi isinya lebih banyak jika dibandingkan dengan materi respirasi tumbuhan. Hal ini terjadi karena peneliti menyesuaikan dengan kompetensi dasar (KD) serta kedalaman dan keluasan masing-

masing materi. Semakin banyak dan dalam materi, maka pembahasannya pun semakin banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Darmadi (1999), bahwa banyak sedikitnya jumlah halaman dalam bahan ajar mengikuti keluasan materi yang dibahas. Hal ini berefek pada jumlah halaman, begitu pula sebaliknya.

Butir keterlibatan peserta didik juga mendapatkan skor 2 oleh pakar ke-tiga. Menurut pakar ke-tiga, penyajian materi belum bersifat interaktif dan partisipatif sehingga belum bisa memotivasi siswa terlibat secara mental dan emosional dalam pencapaian SK dan KD. Dengan menggunakan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme, sebenarnya siswa sudah dapat berpartisipasi langsung dalam kegiatan pembelajaran karena dalam pembelajaran masing-masing siswa menggunakan komputer dan mereka dapat mengakses sendiri materi yang disajikan dalam bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme. Akan tetapi, karena pada *slide* soal-soal tidak bisa disajikan secara interaktif sehingga siswa tidak bisa mengerjakan soal-soal tersebut secara langsung pada bahan ajar. Siswa mengerjakan soal-soal tersebut pada selembar kertas, kemudian dikumpulkan kepada guru. Pakar juga menyarankan akan lebih baik jika soal-soal tersebut disajikan secara interaktif. Akan tetapi, karena keterbatasan waktu dan kemampuan peneliti maka soal-soal pada bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme belum bisa disajikan secara interaktif.

Revisi selanjutnya dilakukan pada butir ilustrasi yang mendukung pesan. Berdasarkan penilaian pakar ke-tiga ada beberapa hal yang perlu diperbaiki yaitu Gambar 12 tidak bisa muncul seutuhnya, Gambar 8 kurang jelas, serta penambahan gambar mekanisme transpor aktif. Oleh karena itu dilakukan perbaikan pada gambar yang sebelumnya tidak bisa muncul diperbaiki sehingga dapat muncul seutuhnya. Kemudian peneliti juga melakukan perbaikan-perbaikan pada gambar-gambar yang kurang jelas terutama Gambar 8 sehingga dapat terlihat dengan jelas (Gambar 9). Selain diperjelas, ukuran gambar juga diperbesar. Selain itu pakar juga menyarankan untuk mengubah tampilan glosarium karena jarak antara definisi istilah penting dengan garis tepi kiri terlalu jauh sehingga terlihat tidak rapi. Perbaikan yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 7. Peneliti juga menambahkan gambar mekanisme transpor aktif karena pada materi transpor aktif belum ada gambar yang mendukung (Gambar 14). Dengan penambahan gambar ini diharapkan dapat

mempermudah siswa dalam memahami konsep serta mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang mekanisme transpor aktif.

Butir terakhir yang direvisi adalah butir rangkuman dan peta konsep yang mendapatkan skor 2 oleh pakar ke-tiga. Menurut pakar tersebut tampilan peta konsep kurang jelas terutama pada tulisannya, sehingga pakar menyarankan untuk diperbaiki. Perbaikan yang dilakukan adalah tulisan pada peta konsep diganti huruf kapital semua dan ukurannya diperbesar sehingga dapat terlihat dan terbaca dengan jelas. Perbaikan yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 13.

Pada komponen kelayakan isi diketahui bahwa keseluruhan materi dan soal-soal dalam bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme telah menunjukkan kesesuaian dengan perkembangan ilmu pengetahuan yang mampu menumbuhkan rasa keingintahuan siswa untuk berpikir ilmiah, kreatif dan berwawasan luas. Materi yang disajikan merupakan rujukan mutakhir (*up to date*) yang menyajikan contoh-contoh konkret dari lingkungan terdekat siswa. Sikap berpikir ilmiah diaplikasikan ketika siswa menjawab soal-soal dan percobaan yang ada pada bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme sehingga berbagai kecakapan hidup akan dapat diperoleh siswa.

Penyajian materi dalam bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikemas secara lengkap dan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi semakin lengkap dengan adanya gambar dan animasi dalam bahan ajar. Melalui bahan ajar ini guru dan siswa dapat menggunakan bahan ajar atau petunjuk belajar yang terstruktur melalui internet, sehingga keduanya dapat saling menilai seberapa jauh bahan ajar dipelajari. Diharapkan pula dengan bahan ajar yang disajikan dalam bentuk *web* siswa dapat belajar atau *me-review* bahan ajar setiap saat dimana saja saat diperlukan. Selain itu, peran siswa yang biasanya pasif diharapkan dapat berubah menjadi lebih aktif. Hal inilah yang menjadi kelebihan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme dibandingkan dengan bahan ajar yang lain. Sesuai dengan pernyataan Nugroho (2008), potensi besar pembelajaran menggunakan internet adalah dapat memberikan peluang untuk mengembangkan wawasan secara lebih luas dengan cara mengkonfirmasi bahan dengan sumber bacaan dari situs lainnya.

Kelebihan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme dari aspek visual terlihat dari banyaknya visualisasi dalam bentuk gambar dan animasi. Bahan ajar *e-*

learning konsep Metabolisme dapat menampilkan gambar-gambar yang mendukung penjelasan materi, setiap penjelasan materi diberikan contoh-contoh gambar yang dapat membantu siswa memahami materi. Penggunaan animasi untuk memperkuat pemahaman siswa mengenai konsep Metabolisme. Tampilan bahan ajar didesain sederhana agar nyaman untuk digunakan.

Dalam hal kebahasaan, materi disajikan dengan bahasa yang mencerminkan keruntutan dan koherensi alur pikir. Bahan ajar juga dibuat sedemikian rupa sehingga bahasa yang digunakan dalam bahan ajar mudah dipahami, baku, sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik, komunikatif, lugas, interaktif, sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia, serta menggunakan istilah dan simbol/lambang yang konsisten dan tepat. Menurut Sapta (2009), bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang ditulis dengan menggunakan bahasa yang baik dan mudah dimengerti, disajikan secara menarik dilengkapi dengan gambar dan keterangan-keterangannya, isi bahan ajar juga menggambarkan sesuatu yang sesuai dengan ide penulisannya. Jika siswa merasa nyaman dan mau belajar, maka siswa akan dapat menemukan makna belajarnya (Winkel 1996). Sebagai akibatnya, pemahaman akan lebih mudah diperoleh siswa dan dengan demikian akan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Kalimat yang digunakan dalam bahan ajar mewakili informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat yang benar dalam bahasa Indonesia. Penyusunan kalimat disajikan tidak terlalu panjang, sebaiknya disajikan dalam 25 kata per kalimat dan 3-7 kalimat dalam satu paragraf (Dharmasraya 2008). Menurut Sofyan (1997), istilah yang digunakan dalam bahan ajar harus lazim dan banyak digunakan di lingkungan sekolah.

Segi penyajian bahan ajar dalam pembelajaran diharapkan dapat melibatkan siswa serta berpusat pada siswa (BSNP 2006). Dalam bahan ajar, hal tersebut diwujudkan dalam bentuk “uji kompetensi” dan “ayo cari tahu!” yang didalamnya berisi pertanyaan, analisis kasus, dan percobaan yang tujuannya untuk merangsang kedalaman berpikir siswa, serta melibatkan siswa secara aktif dan partisipatif sebagai subyek pembelajaran. Sebagai contoh untuk memperdalam materi fotosintesis, melalui “ayo cari tahu!” siswa diminta melakukan praktikum untuk membuktikan bahwa fotosintesis menghasilkan amilum. Dengan adanya kegiatan tersebut, siswa

mampu mencari dan menemukan sendiri berbagai jawaban atas persoalan-persoalan yang dihadapinya dengan mengadakan percobaan sendiri.

Bahan ajar juga menyajikan umpan balik untuk evaluasi diri berupa “uji kompetensi” di setiap akhir materi. “Uji kompetensi” sangat penting dimunculkan diakhir materi, karena dapat digunakan untuk mengukur sampai dimana pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari. Selain “uji kompetensi”, bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme ini juga dilengkapi dengan menu soal-soal yang bertujuan untuk mengetahui penguasaan siswa terhadap tujuan yang telah ditetapkan. Setelah mengerjakan soal-soal dan mengetahui hasilnya maka selanjutnya siswa harus membandingkan hasil yang diperolehnya dengan kriteria keberhasilan yang ditetapkan, sehingga siswa akan memperoleh informasi tentang kegiatan tindak lanjut yang harus dilakukannya (Widyaningsih 2009).

2. Uji coba lapangan awal

Setelah bahan ajar dinyatakan layak oleh pakar dengan berdasarkan poin-poin kelayakan bahan ajar menurut BSNP serta telah direvisi kekurangannya maka bahan ajar telah siap untuk di uji cobakan dalam skala kecil yaitu pada uji coba lapangan awal. Pada tahap ini, bahan ajar diterapkan dalam pembelajaran konsep Metabolisme pada satu kelas VIII yaitu kelas VIIIA (36 siswa). Selanjutnya untuk mengetahui apakah bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam mencapai SK dan KD yang telah ditetapkan oleh KTSP ditentukan dari hasil tanggapan siswa dan guru terhadap penggunaan bahan ajar, hasil belajar, dan aktivitas siswa dalam diskusi. Dengan demikian, selain mendapatkan penilaian dari pakar/ahli, bahan ajar juga dinilai oleh siswa dimana merupakan subyek pembelajaran. Subyek belajar dalam sistem pembelajaran merupakan komponen utama karena berperan sebagai subyek sekaligus obyek (Sutikno 2009). Ketertarikan siswa terhadap suatu bahan ajar menentukan hasil belajar siswa, karena semakin tertarik siswa terhadap bahan ajar maka semakin termotivasi ia untuk mempelajari lebih dalam (Sugandi dan Haryanto 2006).

a. Aktivitas siswa

Menurut Hamalik (2008) aktivitas belajar adalah segala kegiatan yang dilakukan siswa dalam proses belajar dan pembelajaran untuk mencapai tujuan yang

ditentukan. Penilaian hasil aktivitas siswa diperoleh dari kegiatan observasi dalam pembelajaran konsep Metabolisme menggunakan bahan ajar *e-learning* yang dikembangkan. Penilaian aktivitas siswa dilakukan dengan menggunakan lembar observasi mengenai aktivitas yang dilakukan siswa selama proses belajar di kelas.

Aktivitas siswa dalam pembelajaran menggunakan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme dapat dilihat dalam kegiatan diskusi kelas. Aktivitas siswa yang diamati adalah aktivitas siswa dalam memperhatikan penjelasan guru, kemampuan mengajukan pertanyaan tentang materi yang dibahas, kemampuan dalam mengemukakan pendapat dalam diskusi, kemampuan menanggapi pendapat teman dan kemampuan dalam menghargai pendapat teman.

Berdasarkan hasil uji coba lapangan awal, persentase siswa yang termasuk dalam kriteria aktivitas tinggi dan sangat tinggi mencapai 100%. Hal ini mengindikasikan bahwa bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan efektif diterapkan dalam pembelajaran konsep Metabolisme karena sebanyak 100% siswa pada uji coba lapangan awal mencapai aktivitas belajar dengan kriteria sangat tinggi. Pencapaian nilai aktivitas siswa dipengaruhi oleh ketertarikan siswa terhadap proses pembelajaran. Dengan merasa tertarik siswa akan lebih termotivasi dan mempunyai minat yang tinggi untuk mengikuti pembelajaran, sehingga berakibat pada tingginya aktivitas siswa. Dengan diskusi diharapkan siswa bisa belajar bagaimana belajar dengan orang lain, bagaimana menanggapi pendapat orang lain, bagaimana memelihara kesatuan dan belajar tentang teknik-teknik mengambil keputusan yang sangat berguna bagi mereka dalam kehidupan bermasyarakat (Gulo 2002).

b. Hasil belajar siswa

Karakteristik bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang telah dinilai oleh pakar dengan berdasar poin-poin kelayakan standar bahan ajar menurut BSNP serta memiliki tingkat keterterapan tinggi dari guru dan siswa, tentunya mempengaruhi efektivitas bahan tersebut dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pernyataan Sudjana dan Rivai (2005) yang menyatakan bahwa bahan ajar yang memenuhi persyaratan sebagai bahan ajar yang bermutu dan layak pakai akan dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran. Keefektivan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme diukur dari pencapaian hasil belajar siswa pada materi

Pengambilan Zat-zat oleh Tumbuhan dari Lingkungan, Fotosintesis, dan Respirasi Tumbuhan.

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh persentase ketuntasan klasikal kelas uji coba lapangan awal sebesar 88,8%. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP karena 88,8% siswa pada uji coba lapangan awal memperoleh nilai ≥ 71 . Sesuai dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh *Center of Applied Special Technology* (CAST) pada tahun 1996 menunjukkan bahwa *e-learning* dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Hardjito 2002). Widayaningsih (2009) juga berpendapat bahwa pembelajaran yang menggunakan pengembangan bahan ajar lebih efektif/tinggi tingkat penguasaan materinya daripada yang tidak menggunakan bahan ajar. Dengan adanya kelebihan-kelebihan tersebut membuat bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran dan mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

Siswa dikatakan tuntas hasil belajarnya apabila mendapatkan nilai hasil belajar ≥ 71 sesuai dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) untuk mata pelajaran Biologi kelas VIII. Rata-rata nilai akhir yang diperoleh dari kelas uji coba lapangan awal sebesar 76,41, dengan nilai tertinggi 84,23, dan nilai terendah 61,80. Siswa yang tuntas hasil belajarnya sebanyak 32 siswa dan 4 siswa yang tidak tuntas. Ini berarti ada 4 siswa yang mendapat nilai < 71 . Adanya siswa yang belum tuntas di dalam hasil belajarnya, disebabkan rendahnya aktivitas siswa di dalam pembelajaran sehingga motivasi belajar siswa rendah. Tidak sungguh-sungguh pada saat kegiatan praktikum sehingga tidak dapat memperoleh nilai maksimal, dan sering mengabaikan tugas-tugas yang diberikan. Dengan mengabaikan tugas-tugas, maka siswa pun menjadi sedikit pengalaman belajarnya dan pemahaman materi pun menjadi kurang. Ini berefek pada nilai hasil belajar yang rendah atau tidak mencapai KKM.

c. Tanggapan siswa terhadap terhadap bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme

Hasil dari uji coba lapangan awal menunjukkan bahwa persentase tanggapan siswa terhadap bahan ajar pada kesepuluh item tanggapan pada umumnya sudah termasuk dalam kriteria sangat baik untuk setiap itemnya. Akan tetapi, pada item keenam dan kesepuluh masih dalam kriteria baik. Item keenam yaitu komunikatif dan

mudah dipahami, hanya mendapatkan persentase 77,8%. Hal tersebut terjadi karena tingkat pemahaman siswa terhadap pesan yang disampaikan berbeda-beda. Maka dari itu peneliti melakukan perbaikan dengan cara pada saat uji pelaksanaan lapangan, siswa diberikan kesempatan yang lebih lama untuk mempelajari bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme.

Pada item ke-sepuluh yaitu tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan bahan ajar, persentase tanggapan siswa yang diperoleh hanya 66,7%. Hal ini terjadi karena guru tidak menjelaskan cara penggunaan bahan ajar sebelum pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme berlangsung. Maka dari itu peneliti melakukan perbaikan. Pada uji pelaksanaan lapangan terlebih dahulu guru menjelaskan cara penggunaan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme sebelum pembelajaran berlangsung.

Rata-rata persentase tanggapan siswa yang diperoleh pada uji coba lapangan awal sebesar 87,2% dengan kriteria sangat baik. Persentase perolehan menginterpretasikan bahwa bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP karena hasil persentase tanggapan siswa menunjukkan kriteria sangat baik.

d. Tanggapan Guru terhadap bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme

Berdasarkan hasil analisis data, penerapan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme memperoleh tanggapan guru pada uji coba lapangan awal sebesar 100%. Persentase perolehan ini menginterpretasikan bahwa bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP karena hasil persentase tanggapan guru menunjukkan kriteria sangat baik.

Menurut guru tersebut, penampilan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme secara keseluruhan sudah sangat menarik dari segi tampilan, *layout* (tata letak), dan animasinya. Materi dalam bahan ajar disajikan secara sistematis dan sudah memenuhi Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar. Dengan adanya berbagai kegiatan evaluasi dalam bahan ajar juga mempermudah guru mengevaluasi hasil belajar siswa. Ditambah lagi dengan adanya gambar dan animasi dalam bahan ajar dapat memberikan gambaran yang lebih nyata / meningkatkan visualisasi

mengenai objek belajar. Menghadirkan sesuatu yang sulit dilihat oleh siswa menjadi lebih mudah dipelajari. Pengorganisasian tampilan bahan ajar menjadi hal yang penting untuk diperhatikan karena dengan terorganisasinya suatu bahan ajar, maka akan diperoleh penguasaan materi dengan lebih mudah (Depdiknas 2006).

Guru juga menyarankan agar pembelajaran dengan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme dilengkapi dengan *print out* supaya siswa dapat mengulas kembali materi yang telah disampaikan tanpa harus membuka internet lagi. Saran tersebut cukup membangun, akan tetapi peneliti berpendapat bahwa sekali lagi tujuan pengembangan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme ini adalah adanya bahan ajar yang disampaikan melalui internet dan dapat diakses kapan pun dan dimana pun siswa membutuhkannya. Kemandirian dalam belajar juga perlu diberikan kepada siswa supaya mereka mempunyai tanggung jawab dalam mengatur dan mendisiplinkan dirinya dan dalam mengembangkan kemampuan belajar atas kemauan sendiri. Jadi dalam hal ini guru tidak perlu menyediakan *print out* karena diharapkan siswa sendiri yang membuat *print out*-nya.

Secara keseluruhan, hasil uji coba lapangan awal memnginterpretasikan bahwa bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan efektif diterapkan dalam pembelajaran konsep Metabolisme karena keaktifan siswa dalam diskusi sangat tinggi, hasil belajar siswa menunjukkan ketuntasan klasikal sebesar 88,8% serta tanggapan siswa dan guru terhadap bahan ajar sangat baik. Dengan demikian bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP.

3. Uji Pelaksanaan Lapangan

Setelah dinilai oleh pakar dan diuji efektifitasnya dalam uji coba lapangan awal, selanjutnya bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme di uji efektifitasnya dalam skala yang lebih luas yaitu pada uji pelaksanaan lapangan. Pelaksanaan uji pelaksanaan lapangan sebenarnya hampir sama dengan uji coba lapangan awal. Hanya saja uji pelaksanaan lapangan dilakukan pada dua kelas VIII. Selain itu, sebelum pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme berlangsung terlebih dahulu guru menjelaskan cara penggunaan bahan

ajar tersebut. Data yang diambil dalam uji pelaksanaan lapangan sama dengan data yang diambil pada saat uji coba lapangan awal.

a. Aktivitas siswa

Berdasarkan hasil uji pelaksanaan lapangan, persentase siswa yang termasuk dalam kriteria aktivitas tinggi dan sangat tinggi mencapai 95,9% dan 8,2% dalam kriteria cukup. Hal ini dapat terjadi karena pada saat diskusi kelompok di kelas VIII A, salah satu kelompok hanya mendapatkan skor 3 dalam penilaian aktivitas dalam diskusi. Kelompok tersebut tidak dapat menanggapi pendapat maupun pertanyaan dari kelompok lain karena mereka tidak sungguh-sungguh dalam mengerjakan laporan praktikum. Nilai laporan praktikum mereka pun rendah yaitu 63. Selama diskusi berlangsung, kelompok tersebut juga tidak mengajukan pertanyaan tentang materi yang dibahas.

Keaktifan siswa dalam kegiatan diskusi pada uji pelaksanaan lapangan termasuk dalam kriteria sangat tinggi. Siswa aktif terlibat langsung dalam kegiatan bertanya, mengajukan pendapat maupun menanggapi pendapat teman. Persentase perolehan menginterpretasikan bahwa bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan efektif diterapkan dalam pembelajaran konsep Metabolisme karena sebanyak 95,9% siswa pada uji pelaksanaan lapangan mencapai aktivitas belajar dengan kriteria sangat tinggi.

b. Hasil belajar siswa

Berdasarkan hasil analisis data, kelas uji pelaksanaan lapangan memperoleh ketuntasan klasikal sebesar 94,5%. Nilai tertinggi pada uji pelaksanaan lapangan adalah 93,75, nilai terendah 67,65, dan rata-rata kelas 80,13. Siswa yang tuntas belajar sebanyak 69 siswa, dan yang tidak tuntas sebanyak 4 siswa. Adanya siswa yang belum tuntas di dalam hasil belajarnya, disebabkan rendahnya aktivitas siswa di dalam pembelajaran sehingga motivasi belajar siswa rendah. Tidak sungguh-sungguh pada saat kegiatan praktikum sehingga tidak dapat memperoleh nilai maksimal, dan sering mengabaikan tugas-tugas yang diberikan. Dengan mengabaikan tugas-tugas, maka siswa pun menjadi sedikit pengalaman belajarnya dan pemahaman materi pun menjadi kurang. Ini berefek pada nilai hasil belajar yang rendah atau tidak mencapai KKM.

Dengan demikian, bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP karena 94,5% siswa pada uji coba lapangan awal maupun uji pelaksanaan lapangan memperoleh nilai \geq 71.

c. Tanggapan siswa terhadap terhadap bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme

Persentase hasil tanggapan siswa yang diperoleh pada uji pelaksanaan lapangan sebesar 92,9% dengan kriteria sangat baik. Persentase perolehan menginterpretasikan bahwa bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP karena hasil persentase tanggapan siswa menunjukkan kriteria sangat baik.

Secara keseluruhan, hasil dari uji pelaksanaan lapangan menunjukkan bahwa persentase tanggapan siswa terhadap bahan ajar pada kesepuluh item tanggapan sudah termasuk dalam kriteria sangat baik untuk setiap itemnya. Akan tetapi, pada item ke-sepuluh yaitu tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan bahan ajar, persentase yang diperoleh setelah dilakukan perbaikan masih dalam kriteria baik meskipun mengalami peningkatan persentase. Persentase tanggapan siswa yang diperoleh sebesar 74%. Hal ini disebabkan karena siswa belum terbiasa dengan pembelajaran menggunakan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme. Sebagai sebuah bahan ajar yang baru tentunya mereka memerlukan waktu untuk memahaminya.

d. Tanggapan Guru terhadap bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme

Berdasarkan hasil analisis data, penerapan bahan ajar bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme memperoleh tanggapan guru dengan skor persentase sebesar 90% pada uji pelaksanaan lapangan. Skor tersebut termasuk dalam kriteria sangat baik. Hal ini berarti dari segi isi, ketepatan teknis bahan ajar terhadap kesan siswa, efektivitas bagi guru, dan efektivitas dalam proses instruksional sudah memenuhi kriteria sebagai bahan ajar dan sudah sesuai dengan kurikulum yang diamanatkan dalam KTSP.

Selain hal-hal yang telah disebutkan di atas, guru pada uji pelaksanaan lapangan memberikan skor 0 pada item ke-delapan yaitu bahan ajar mampu

meningkatkan motivasi siswa dalam belajar. Guru tersebut berpendapat bahwa bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme masih belum mampu meningkatkan motivasi siswa dalam belajar. Menurut guru hal tersebut terjadi karena siswa belum begitu dilibatkan dalam penggunaan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme. Jika dilihat saat pembelajaran menggunakan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme di dalam kelas, sebenarnya siswa sudah dilibatkan langsung dalam penggunaan bahan ajar. Hal ini dapat dilihat ketika siswa mengerjakan soal-soal yang ada dalam bahan ajar tersebut. Akan tetapi, dalam diskusi kelas siswa memang belum mengoptimalkan penggunaan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme untuk membantu mereka dalam menjawab permasalahan yang dihadapi. Karena alasan tersebutlah guru beranggapan bahwa siswa belum begitu dilibatkan dalam penggunaan bahan ajar. Akan tetapi, hasil tanggapan siswa pada uji pelaksanaan lapangan sudah menunjukkan 97,3% siswa berpendapat bahwa bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme mampu membangkitkan minat dan motivasi belajar mereka. Selain itu, dari hasil observasi aktivitas siswa menunjukkan bahwa 95,9% siswa mencapai aktivitas belajar dengan kriteria sangat tinggi.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat dikatakan bahwa bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme ditanggapi sangat baik oleh guru biologi. Persentase perolehan menginterpretasikan bahwa bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP karena hasil persentase tanggapan guru menunjukkan kriteria sangat baik.

Hasil uji pelaksanaan lapangan secara keseluruhan mengindikasikan bahwa bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP karena hasil persentase tanggapan siswa dan guru menunjukkan kriteria sangat baik, 94,5% siswa memperoleh nilai ≥ 71 , dan 91,8% siswa mencapai aktivitas belajar dengan kriteria sangat tinggi. Makadari itu tidak dilakukan revisi atau perbaikan dan peneliti hanya menambahkan nama-nama validator pada bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme.

C. Kendala Penerapan Bahan Ajar *E-learning* Konsep Metabolisme

Meskipun bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme efektif diterapkan dalam pembelajaran, akan tetapi penerapannya saat pembelajaran juga tidak terlepas dari adanya kendala-kendala. Adapun kendala-kendala tersebut antara lain:

- 1) Siswa belum terbiasa dengan kegiatan pembelajaran dengan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme. Sebagai sebuah bahan ajar yang baru dan perlu waktu untuk memahaminya, tentu sangat mempengaruhi kondisi siswa dalam mengimplementasikannya.
- 2) Komputer yang digunakan banyak yang mengalami permasalahan seperti koneksi internet yang tidak stabil, beberapa komputer *hang*, sehingga koneksi internet lambat dan penggunaan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme terganggu.
- 3) Soal-soal pada bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme belum bisa disajikan secara interaktif karena keterbatasan waktu dan kemampuan peneliti, sehingga siswa tidak dapat mengerjakan soal-soal tersebut secara langsung pada bahan ajar.
- 4) Sulit membiasakan siswa belajar secara mandiri dengan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme karena mereka terbiasa belajar dengan menggantungkan pada guru dengan pembelajaran konvensional.

Kendala-kendala yang terjadi dalam pembelajaran dengan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme dapat diatasi ketika faktor-faktor tersebut dapat diatasi. Pemahaman penggunaan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme dan cara mengoperasikannya dapat menjadi salah satu solusi untuk mengoptimalkan proses pembelajaran.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

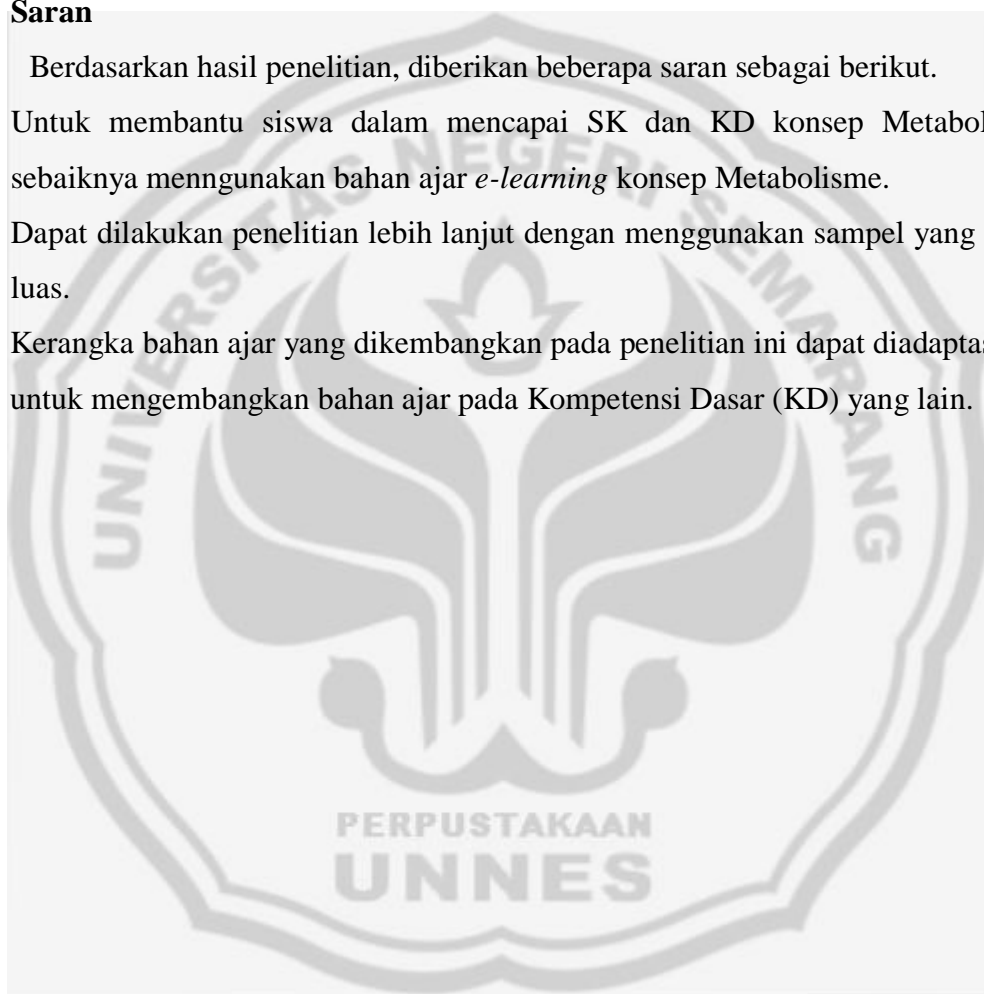
A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan dapat membantu siswa dalam mencapai Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan oleh KTSP.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, diberikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Untuk membantu siswa dalam mencapai SK dan KD konsep Metabolisme sebaiknya menggunakan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme.
2. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan sampel yang lebih luas.
3. Kerangka bahan ajar yang dikembangkan pada penelitian ini dapat diadaptasikan untuk mengembangkan bahan ajar pada Kompetensi Dasar (KD) yang lain.



DAFTAR PUSTAKA

- Ali M. 1992. *Strategi Penelitian Kependidikan*. Bandung: Angkasa.
- Anwas OM. 2003. Model inovasi *e-learning* dalam meningkatkan mutu pendidikan. *Jurnal Teknodik* 4 (12): 28-43.
- Anonim. 2007. Instrumen Penilaian Buku Teks Biologi SMP/MTs. *Online at <http://www.bsnp-indonesia.org/id/wp-content/uploads/buletin/Edisi%2021.pdf>* [diakses tanggal 18 Februari 2010].
- Arikunto S. 2006. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bandonno. 2009. Pengembangan Bahan Ajar. Yogyakarta. *Online at <http://bandono.web.id/2009/04/02/pengembangan-bahan-ajar.php>* [diakses tanggal 18 Januari 2010].
- [BSNP] Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. Instrumen Penilaian Tahap I Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta. *On line at <http://www.pusbuk.or.id/>* [diakses tanggal 25 Januari 2010].
- Budiono. 2009. Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Blitar. *Online at <http://www.scribd.com/doc/21684140/Pengemb-Bhn-Ajar-Budiono-SMANEJA-Blitar>* [diakses tanggal 18 Februari 2010].
- Carroll C, Booth A, Papaioannou D, Sutton A & Wong R. 2009. Enhancing the experience of *e-learning* among working students: a systematic review with thematic analysis. *Journal of Applied Research in Workplace E-learning* 1(1): 80–96.
- Depdiknas. 2006. Pedoman Memilih dan Menyusun Bahan Ajar. Jakarta. *Online at <http://www.scribd.com/doc/7174534/Pedoman-Memilih-Dan-Meyusun-Bahan-Ajar>* [diakses tanggal 18 Februari 2010].
- Dharmasraya P. 2008. Pengembangan Bahan Ajar. *On line at <http://www.elpramwidya.wordpress.com>* [diakses tanggal 3 Oktober 2010]
- Effendi E & Zhuang H. 2005. *E-learning: Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Gulo W. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Grasindo.
- Hamalik O. 2003. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hardjiito. 2002. Internet untuk pembelajaran. *Jurnal Teknodik* 6 (10): 24-45.

- Hidayat A. 2009. *E-learning dan Kelas Jauh*. Bandung. *Online at* http://educare.e-fkipunla.net/index.php?option=com_content&task=view&id=13&Itemid=18[diakses tanggal 18 Februari 2010].
- Koesnandar A. 2008. *Pengembangan Bahan Belajar berbasis Web*. Jakarta. *Online at* <http://www.teknologipendidikan.net/>[diakses tanggal 18 Februari 2010].
- 57
- Lestari TP. 2010. *Penerapan bahan ajar materi virus berdasarkan pendekatan jelajah alam sekitar di SMA 14 Semarang. (Skripsi)*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- LPMP Jawa Tengah. 2009. *E Learning Berbasis Blog*. Semarang. *Online at* http://www.lmpjateng.go.id/web/index.php?option=com_content&view=article&id=145:e-learning-berbasis-blog&catid=63:artikel&Itemid=116 [diakses tanggal 18 Februari 2010].
- Mulyasa E. 2004. *Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mulyasa E. 2006. *Kurikulum yang Disempurnakan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nugroho B. 2008. *Aplikasi e-learning dengan PHP dan Editor dreamweaver*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.
- Oetomo BSD dan Jarot Priyogutomo. 2004. *Kajian terhadap model e-media dalam pembangunan sistem e-education. Makalah Seminar Nasional Informarika*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
- Panen dan Purwanto. 2004. *Penulisan Bahan Ajar*. Jakarta: Dikti Depdikbud.
- Permana P. 2009. *E-learning, Sistem Manajemen Pembelajaran Online*. Jakarta. *Online at* <http://www.scribd.com/doc/16910219/Elearning-Sistem-Manajemen-Pembelajaran-Online> [diakses tanggal 18 Februari 2010].
- Sapta A. 2009. *Jenis-jenis Bahan Ajar*. Jakarta. *On line at* <http://andisapta.blogspot.com/2009/06/jenis-bahan-ajar.html> [diakses tanggal 8 Desember 2010]
- Soekartawi, Haryonoa A & Librero F. 2002. *Greater Learning Opportunities Through Distance Education: Experiences in Indonesia and the Philippines. Southeast Journal of Education* 1(1): 83–94.
- Soekartawi. 2003. *Prinsip dasar e-learning: Teori dan aplikasinya di Indonesia. Jurnal Teknodik* 7 (12): 5-27.
- Sofyan, H. 1997. *Pedoman Pengembangan Bahan Ajar*. Yogyakarta: IKIP Yogyakarta.

- Sudjana N & A Rivai. 2003. *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugandi A & Haryanto. 2006. *Teori pembelajaran*. Semarang: UPT MKK UNNES.
- Sukmadinata NS. 2006. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Rosda.
- Sutikno SM. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Prospect.
- Suprawoto AN. 2009. Mengembangkan Bahan Ajar dengan Menyusun Modul. Jakarta. Online at <http://www.scribd.com/doc/16554502/Mengembangkan-Bahan-Ajar-dengan-Menyusun-Modul> [diakses tanggal 18 Februari 2010].
- Suyanto AH. 2005. Mengenal *E-learning*. Yogyakarta. Online at <http://www.asep-hs.web.ugm.ac.id> [diakses tanggal 18 Februari 2010].
- Tafiardi. 2005. Meningkatkan Mutu Pendidikan Melalui *E-learning*. *Jurnal Pendidikan Penabur* 4 (4): 85-97.
- Tim Penyusun. 2006. *Kamus Istilah Internet*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Tim Penyusun. 2007. Pedoman Penjaminan Mutu Penyelenggaraan *e-learning*. Depok. Online at <http://www.clr.ui.ac.id/files/pedoman%20penjaminan%20mutu%20e-learning%20UI.pdf> [diakses tanggal 12 Januari 2010].
- Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. 1997. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Winkel, WS. 1996. *Psikologi Pengajaran Edisi Revisi*. Jakarta: Grasindo.
- Widyaningsih W. 2009. Pengembangan Modul Pembelajaran Pokok Bahasan Penangkapan dan Penyimpanan Hasil Tangkap di SMK Negeri 2 Rembang Tahun 2009 (*Skripsi*). Semarang: Universitas Negeri Semarang.



LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1

SILABUS

Sekolah : SMP
 Kelas : VIII (Delapan)
 Semester : 1 (Satu)
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam

Standar Kompetensi : 3. Memahami sistem dalam kehidupan tumbuhan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
3.2 Mendeskripsikan proses perolehan nutrisi dan transformasi energi pada tumbuhan hijau	Metabolisme: -Pengambilan zat-zat oleh tumbuhan dari lingkungan - Fotosintesis - Respirasi tumbuhan	- Melakukan dan membuat laporan hasil percobaan pengambilan zat-zat oleh tumbuhan dari lingkungan.	- Melakukan dan melaporkan hasil percobaan “Osmosis pada Kentang”	Tes unjuk kerja	Uji petik kerja produk	Jelaskan apa yang menyebabkan perbedaan kekerasan potongan kentang pada cawan petri A dan cawan petri B!	4 × 40’	Bahan ajar <i>e-learning</i> konsep metabolime, alat dan bahan praktikum
		- Melakukan dan membuat laporan hasil percobaan fotosintesis.	- Melakukan dan melaporkan hasil percobaan “Fotosintesis Menghasilkan Amilum”	Tes unjuk kerja	Uji petik kerja produk	Setelah daun dimasukkan dalam alkohol panas, alkohol menjadi berwarna hijau. Mengapa demikian?		
		- Melakukan dan membuat laporan hasil	- Melakukan dan melaporkan hasil	Tes unjuk	Uji petik kerja	Apa yang terjadi dengan air kapur pada		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
		percobaan respirasi tumbuhan.	percobaan “Respirasi pada Tumbuhan”	kerja	produk	kedua botol tersebut? Mengapa terjadi hal demikian?		
		- Studi pustaka untuk merumuskan tentang konsep metabolisme.	- Menjelaskan pengertian metabolisme dan arti penting bagi kelangsungan hidup makhluk hidup	Tes tertulis	Tes pilihan ganda	Keseluruhan reaksi kimia yang terjadi di dalam tubuh organisme disebut A. Anabolisme B. Fotosintesis C. Metabolisme D. Respirasi		
		- Studi pustaka untuk menjelaskan proses pengambilan zat dari lingkungan secara difusi, osmosis, dan transport aktif	- Menjelaskan proses pengambilan zat dari lingkungan secara difusi, osmosis, dan transport aktif	Tes tertulis	Tes pilihan ganda	Untuk berfotosintesis tumbuhan mengambil zat secara difusi dari lingkungannya berupa A. Oksigen B. Air C. Klorofil D. Gula		
		- Studi pustaka untuk mendeskripsikan proses transformasi energi pada tumbuhan	- Menjelaskan sejarah penemuan fotosintesis	Tes tertulis	Tes pilihan ganda	Ilmuwan yang membuktikan bahwa proses fotosintesis menghasilkan amilum...		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
		hijau	<ul style="list-style-type: none"> - Menyebutkan bagian daun yang berperan dalam fotosintesis - Mendeskripsikan dan menuliskan reaksi proses fotosintesis - Mengidentifikasi 	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis Tes tertulis Tes 	<ul style="list-style-type: none"> Tes pilihan ganda Tes pilihan ganda Tes pilihan 	<ul style="list-style-type: none"> A. Joseph Priestley B. Jan Ingenhousz C. Jean Senebier D. Julius Von Sachs Klorofil diperlukan daun untuk berfotosintesis karena klorofil dapat A. Bereaksi dengan air B. Menyerap energi matahari C. Menghasilkan oksigen pada reaksinya D. Mengikat karbon dioksida O₂ yang dihasilkan pada proses fotosintesis berasal dari... A. Fiksasi CO₂ B. Fosforilasi C. Fotorespirasi D. Fotolisis air Berikut ini salah satu 		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
			<p>dan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi fotosintesis</p> <p>- Menyebutkan alat respirasi tumbuhan</p> <p>- Mendeskripsikan dan menuliskan reaksi proses respirasi tumbuhan</p>	<p>tertulis</p> <p>Tes tertulis</p> <p>Tes tertulis</p>	<p>ganda</p> <p>Tes pilihan ganda</p> <p>Tes pilihan ganda</p>	<p>faktor yang dapat menurunkan laju fotosintesis adalah...</p> <p>A. Intensitas cahaya tinggi</p> <p>B. Kekurangan air atau kekeringan</p> <p>C. Kadar fotosintat rendah</p> <p>D. Kadar klorofil tinggi</p> <p>Oksigen dari lingkungan dapat masuk melalui batang karena pada batang terdapat</p> <p>A. Stomata</p> <p>B. Rambut akar</p> <p>C. Lentisel</p> <p>D. Epidermis</p> <p>Dalam proses respirasi, zat yang diambil secara difusi dari lingkungannya berupa ...</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
			- Mengidentifikasi dan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi proses respirasi tumbuhan	Tes tertulis	Tes pilihan ganda	A. Oksigen B. Karbon dioksida C. Klorofil D. Gula Pada proses respirasi, kandungan substrat yang rendah dapat mengakibatkan.... A. Meningkatnya laju respirasi B. Rendahnya laju respirasi C. Meracuni tanaman D. Penghambatan pengikatan CO ₂		

Mengetahui
Kepala SMP

.....
NIP.

.....
Guru Mata Pelajaran

.....
NIP.

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : SMP

Kelas / Semester : VIII (delapan)/Semester 1

Mata Pelajaran : IPA (Biologi)

Alokasi waktu : 2 x 40 menit (1 pertemuan)

Standar Kompetensi : 3. Memahami sistem dalam kehidupan tumbuhan.

Kompetensi Dasar : 3.2 Mendeskripsikan proses perolehan nutrisi dan transformasi energi pada tumbuhan hijau.

Indikator : 1. Melakukan dan melaporkan hasil percobaan “Osmosis pada Kentang”
2. Melakukan dan menyusun laporan hasil percobaan “Fotosintesis Menghasilkan Amilum”
3. Melakukan dan menyusun laporan hasil percobaan “Respirasi pada Tumbuhan”

Tujuan Pembelajaran: 1. Siswa dapat mengetahui peristiwa osmosis yang terjadi pada kentang
2. Siswa mampu membuktikan bahwa proses fotosintesis menghasilkan amilum (karbohidrat) melalui percobaan fotosintesis.
3. Siswa mampu membuktikan bahwa tumbuhan melakukan respirasi

Materi : Metabolisme

Metode : Eksperimen

Langkah-langkah Kegiatan:

a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

- . Motivasi dan apersepsi
 - Pernahkah kalian melihat tumbuhan makan? Apa makanannya?
 - Apa saja yang diperlukan tumbuhan untuk “mengolah” makanannya?

- . Pra eksperimen
 - Berhati-hatilah menggunakan peralatan laboratorium.

b. Kegiatan Inti (60 menit)

1. Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari empat orang.
2. Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok untuk mengambil undian yang didalamnya terdapat judul percobaan yang akan dilakukan, yaitu:
 - Osmosis pada Kentang
 - Fotosintesis Menghasilkan Amilum
 - Respirasi pada Tumbuhan
3. Tiap kelompok menukar undian dengan LKS sesuai judul percobaan yang telah diperoleh.
4. Wakil tiap kelompok diminta mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan.
5. Siswa saling bekerjasama dan berdiskusi dalam mengerjakan LKS.
6. Guru mengontrol percobaan yang dilakukan siswa apakah sudah dilakukan dengan benar atau belum. Jika masih ada siswa atau kelompok yang belum dapat melakukannya dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan.

c. Kegiatan Penutup (10 menit)

1. Guru meminta siswa untuk membersihkan dan mengembalikan alat dan bahan yang telah digunakan.
2. Guru meminta masing-masing kelompok mengumpulkan hasil kerjanya untuk dipresentasikan pada pertemuan selanjutnya.
3. Guru memberi tugas kepada masing-masing kelompok untuk menyusun laporan hasil percobaan yang telah dilakukan.
4. Guru menginformasikan kepada siswa bahwa mereka dapat memanfaatkan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme pada *website* learning.kireifana.com untuk membantu siswa dalam penyusunan laporan hasil percobaan.
5. Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.

Sumber Belajar:

- LKS
- Alat dan bahan praktikum

Penilaian Hasil Belajar:

- a. Teknik Penilaian: Tes unjuk kerja
- b. Bentuk Instrumen: Uji petik kerja produk
- c. Contoh Instrumen:

Setelah daun dimasukkan dalam alkohol panas, alkohol menjadi berwarna hijau. Mengapa demikian?

Mengetahui
Kepala SMP

.....
Guru Mata Pelajaran

.....
NIP.

.....
NIP.



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

- Sekolah** : SMP
- Kelas / Semester** : VIII (delapan)/Semester 1
- Mata Pelajaran** : IPA (Biologi)
- Alokasi waktu** : 2 x 40 menit (1 pertemuan)
- Standar Kompetensi** : 3. Memahami sistem dalam kehidupan tumbuhan.
- Kompetensi Dasar** : 3.2 Mendeskripsikan proses perolehan nutrisi dan transformasi energi pada tumbuhan hijau.

- Indikator** :
1. Menjelaskan pengertian metabolisme dan arti penting bagi kelangsungan hidup makhluk hidup
 2. Menjelaskan proses pengambilan zat dari lingkungan secara difusi, osmosis, dan transport aktif
 3. Menjelaskan sejarah penemuan fotosintesis
 4. Menyebutkan bagian daun yang berperan dalam fotosintesis
 5. Mendeskripsikan dan menuliskan reaksi proses fotosintesis
 6. Mengidentifikasi dan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi fotosintesis
 7. Menyebutkan alat respirasi tumbuhan
 8. Mendeskripsikan dan menuliskan reaksi proses respirasi tumbuhan
 9. Mengidentifikasi dan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi proses respirasi tumbuhan

- Tujuan Pembelajaran:**
1. Siswa mampu merumuskan konsep metabolisme.
 2. Siswa mampu menjelaskan proses pengambilan zat dari lingkungan secara difusi, osmosis, dan transport aktif
 3. Siswa mampu mendeskripsikan proses fotosintesis dan respirasi tumbuhan serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhinya

- Materi** : Metabolisme

Metode : - Diskusi
- Pembelajaran berbasis web

Langkah-langkah Kegiatan:

a. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

1. Motivasi dan apersepsi
 - Salah satu ciri organisme adalah dapat melakukan aktivitas metabolisme. Tahukah kalian apa yang dimaksud dengan metabolisme?
 - Bagaimana cara tumbuhan memperoleh makanan untuk pertumbuhannya?
2. Guru menjelaskan cara penggunaan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang akan digunakan.
3. Siswa (dibimbing guru) membuka *website* yang menampilkan bahan ajar *e-learning* konsep metabolisme dengan mengetik learning.kireifana.com pada jendela pencarian internet di komputer.

b. Kegiatan Inti (65 menit)

1. Guru meminta siswa untuk mempersiapkan laporan hasil percobaan yang telah ditugaskan pada pertemuan sebelumnya untuk didiskusikan.
2. Guru meminta salah satu perwakilan dari tiap-tiap kelompok yang telah melakukan percobaan “Osmosis pada Kentang” untuk menyampaikan laporan hasil percobaannya.
3. Guru juga memberikan kesempatan pada siswa lain untuk bertanya dan menanggapi laporan hasil percobaan yang telah disampaikan oleh temannya.
4. Selama kegiatan pembelajaran berlangsung, dilakukan observasi aktivitas siswa oleh observer.
5. Guru meminta salah satu perwakilan dari tiap-tiap kelompok yang telah melakukan percobaan “Fotosintesis Menghasilkan Amilum” untuk menyampaikan laporan hasil percobaannya.
6. Guru memberikan kesempatan pada siswa lain untuk bertanya dan menanggapi laporan hasil percobaan yang telah disampaikan oleh temannya.
7. Guru meminta salah satu perwakilan dari tiap-tiap kelompok yang telah melakukan percobaan Respirasi pada Tumbuhan” untuk menyampaikan laporan hasil percobaannya.
8. Guru memberikan kesempatan pada siswa lain untuk bertanya dan menanggapi laporan hasil percobaan yang telah disampaikan oleh temannya.
9. Guru memberikan penghargaan bagi siswa yang telah menyampaikan laporan hasil percobaannya di depan kelas dan bagi siswa yang telah menanggapi.

10. Guru menanggapi hasil diskusi dan memberikan informasi yang lebih jelas dan tepat.
11. Guru membahas hasil diskusi dengan memanfaatkan gambar dan animasi yang ada pada bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme.
12. Guru memberikan kesempatan tanya jawab kepada siswa mengenai materi yang dipelajari.
13. Guru meminta siswa mengerjakan soal yang ada pada menu “soal-soal” di selebar kertas kemudian dikumpulkan kepada guru.

c. Kegiatan Penutup (5 menit)

1. Siswa (dibimbing guru) membuat kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilaksanakan.
2. Guru memotivasi siswa untuk belajar dan mempersiapkan diri guna mengikuti ulangan harian konsep Metabolisme yang akan diselenggarakan pada pertemuan berikutnya.
3. Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.

Sumber Belajar:

- Bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme
- Komputer

Penilaian Hasil Belajar:

- a. Teknik Penilaian: Tes tertulis
- b. Bentuk Instrumen: - Soal pilihan ganda
- Soal menjodohkan

c. Contoh Instrumen:

Hubungan kenaikan suhu lingkungan dengan fotosintesis adalah

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------------|
| A. Mempercepat fotosintesis | C. Menghambat fotosintesis |
| B. Meracuni tanaman | D. Menghambat pengikatan CO ₂ |

Mengetahui
Kepala SMP

.....
Guru Mata Pelajaran

.....
NIP.

.....
NIP.

Lampiran 3

KISI – KISI SOAL

Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : VIII/1
 Standar Kompetensi : 3. Memahami sistem dalam kehidupan tumbuhan.
 Kompetensi Dasar : 3.2 Mendeskripsikan proses perolehan nutrisi dan transformasi energi pada tumbuhan hijau.
 Jumlah Soal : 40
 Bentuk Soal : Pilihan ganda

No	Indikator	Nomor Soal	Ranah Kognitif	Kunci Jawaban
1	Menjelaskan pengertian metabolisme dan arti penting bagi kelangsungan hidup makhluk hidup	1, 2	C1, C2	C, D
2	Menjelaskan proses pengambilan zat dari lingkungan secara difusi, osmosis, dan transport aktif	3, 26, 35	C3, C4, C2	C, A, C
3	Melakukan dan melaporkan hasil percobaan “Osmosis pada Kentang”	31	C4	B
4	Menjelaskan sejarah penemuan fotosintesis	8, 9, 27	C2, C2, C1	B, D, D
5	Menyebutkan bagian daun yang berperan dalam fotosintesis	10, 12, 40	C1, C2, C2	C, C, A
6	Mendeskripsikan dan menuliskan reaksi proses fotosintesis	5, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 32, 38	C2, C2, C1, C1, C2, C2, C2, C1, C2	D, C, B, D, B, C, B, A, C
7	Mengidentifikasi dan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi fotosintesis	4, 16, 19, 33	C2, C2, C4, C2	A, C, A, C
8	Melakukan dan melaporkan hasil percobaan “Fotosintesis Menghasilkan Amilum”	21, 30, 39	C3, C4, C2	C, B, C
9	Menyebutkan alat respirasi tumbuhan	6, 11, 14, 20	C2, C2, C1, C1	C, B, C, D
10	Mendeskripsikan dan menuliskan reaksi proses respirasi tumbuhan	7, 13, 15, 18, 34	C2, C2, C2, C2, C2	A, C, A, B, D
11	Mengidentifikasi dan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju respirasi tumbuhan	17, 37	C2, C2	D, C
12	Melakukan dan melaporkan hasil percobaan “Respirasi pada Tumbuhan”	36	C4	D

SOAL UJI COBA**Mata pelajaran : Biologi****Kelas/semester : VIII/1****Materi pokok : Metabolisme****Waktu : menit****Nama :****Kelas :****No. Presensi :**

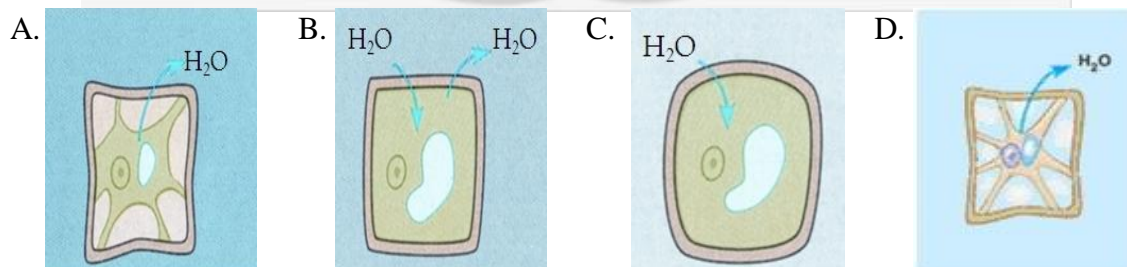
I. Pilihlah jawaban yang paling tepat dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu huruf A, B, C, atau D!

- Keseluruhan reaksi kimia yang terjadi di dalam tubuh organisme disebut (C1)
 - Anabolisme
 - Fotosintesis
 - Metabolisme
 - Respirasi
- Perhatikan tabel berikut ini!

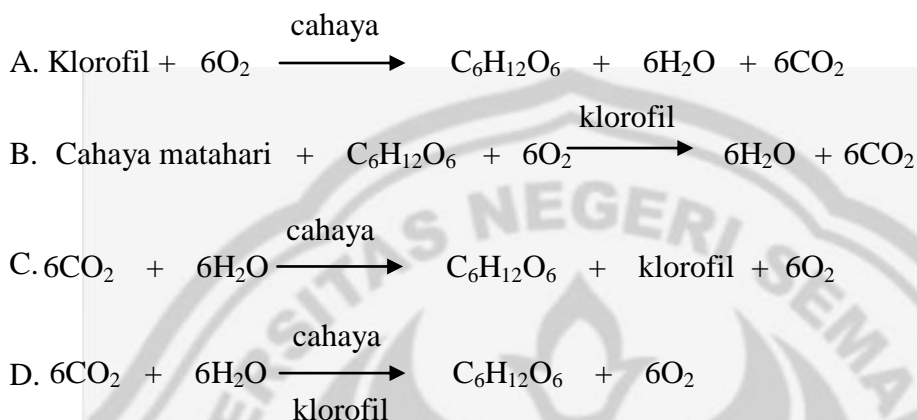
No	Katabolisme	Anabolisme
1	Proses pembongkaran suatu senyawa	Proses penyusunan suatu senyawa
2	Bahan baku: senyawa sederhana	Bahan baku: senyawa kompleks
3	Membutuhkan energy	Menghasilkan energi
4	Contoh: respirasi	Contoh: fotosintesis

Pernyataan yang benar mengenai perbedaan katabolisme dengan anabolisme ditunjukkan oleh nomor (C2)

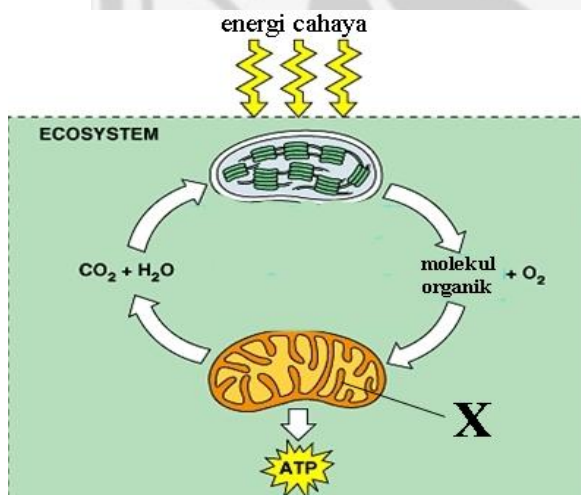
- 1, 2 dan 3
 - 2, 3 dan 4
 - 2 dan 3
 - 1 dan 4
- Gambar berikut ini yang menunjukkan kondisi sel tumbuhan jika berada dalam larutan hipotonis adalah (C3)



4. Berikut ini pernyataan yang *salah* tentang faktor yang berperan dalam proses fotosintesis adalah (C2)
- Semakin tinggi intensitas cahaya, semakin rendah laju fotosintesis
 - Semakin tinggi suhu sampai batas tertentu, semakin tinggi pula laju fotosintesis
 - Berkurangnya kadar korofil akan menurunkan laju fotosintesis
 - Kekurangan air pada tumbuhan akan menurunkan laju fotosintesis
5. Di bawah ini yang merupakan reaksi fotosintesis adalah.... (C2)



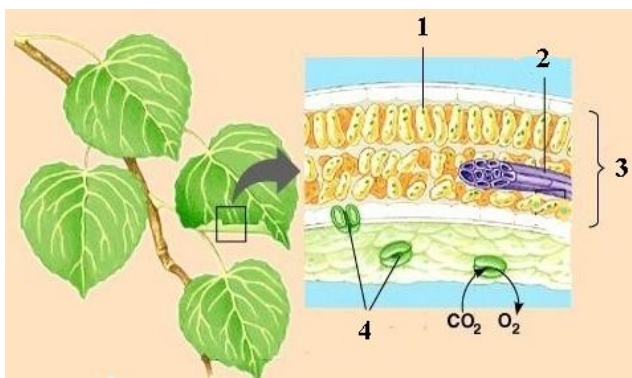
6.



Pada gambar di samping, organel yang ditunjukkan dengan simbol X merupakan tempat terjadinya proses respirasi tumbuhan yang disebut

- (C2)
- Klorofil
 - Granum
 - Mitokondria
 - Badan Golgi
7. Berdasarkan gambar di atas, hasil respirasi yang digunakan sebagai bahan baku fotosintesis adalah
- CO₂ dan H₂O
 - CO₂
 - Molekul organik dan O₂
 - O₂
8. Pada percobaan Ingenhousz, indikator yang merupakan hasil fotosintesis ditunjukkan dengan adanya.... (C2)

- A. Bercak biru keunguan
 B. Gelembung udara
 C. Air
 D. Cahaya
9. Percobaan di atas bertujuan untuk membuktikan bahwa... (C2)
 A. Respirasi menghasilkan CO₂
 B. Fotosintesis menghasilkan CO₂
 C. Respirasi menghasilkan O₂
 D. Fotosintesis menghasilkan O₂
10. Perhatikan gambar berikut!



Jaringan pada daun yang berfungsi sebagai tempat fotosintesis ditunjukkan dengan nomor.... (C1)

- A. 1
 B. 2
 C. 3
 D. 4
11. Pada gambar di atas, fungsi nomor 4 pada saat respirasi berlangsung adalah... (C2)
 A. Jalan masuknya air
 B. Jalan masuknya oksigen
 C. Jalan masuknya cahaya matahari
 D. Mengendalikan jumlah air yang masuk
12. Klorofil diperlukan daun untuk berfotosintesis karena klorofil dapat (C2)
 A. Bereaksi dengan air
 B. Menghasilkan oksigen pada reaksinya
 C. Menyerap energi matahari
 D. Mengikat karbon dioksida
13. Berikut ini pernyataan yang *salah* tentang respirasi adalah (C2)
 A. Merupakan contoh dari reaksi katabolisme
 B. Penguraian senyawa kompleks menjadi senyawa lebih sederhana
 C. Membutuhkan karbon dioksida sebagai bahan bakunya
 D. Terjadi di mitokondria
14. Oksigen dari lingkungan dapat masuk melalui batang karena pada batang terdapat (C1)
 A. Stomata
 B. Rambut akar
 C. Lentisel
 D. Epidermis
15. Dalam proses respirasi, zat yang diambil secara difusi dari lingkungannya berupa ... (C2)
 A. Oksigen
 B. Klorofil
 C. Karbon dioksida
 D. Gula

16. Berikut ini salah satu faktor yang dapat menurunkan laju fotosintesis adalah... (C2)

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| A. Intensitas cahaya tinggi | C. Kekurangan air atau kekeringan |
| B. Kadar fotosintat rendah | D. Kadar klorofil tinggi |

17. Perhatikan faktor-faktor berikut ini:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. ketersediaan substrat | 4. Kandungan klorofil |
| 2. konsentrasi CO ₂ | 5. Ketersediaan O ₂ |
| 3. Intensitas cahaya | 6. Suhu |

Faktor yang mempengaruhi laju respirasi ditunjukkan dengan nomor (C2)

- | | |
|----------|----------|
| A. 1,2,3 | C. 2,4,6 |
| B. 4,5,6 | D. 1,5,6 |

18. $C_6H_{12}O_6$ + → $6H_2O$ + $6CO_2$ + ATP
gula (glukosa) air karbon dioksida energi

Berikut ini yang sesuai untuk melengkapi reaksi respirasi tersebut adalah (C2)

- | | |
|------------|-------------|
| A. $2H_2O$ | C. CO_2 |
| B. $6O_2$ | D. klorofil |

19. Dua kecambah dari jenis yang sama diletakkan ditempat yang satu terkena cahaya, dan yang lain dalam keadaan gelap. Dalam beberapa hari kecambah ditempat yang gelap tumbuh lebih panjang daripada kecambah ditempat yang terang. Faktor abiotik yang dilihat pengaruhnya dalam percobaan tersebut adalah ... (C4)

- | | |
|-----------|--------------------|
| A. Cahaya | C. Klorofil |
| B. Air | D. Karbon dioksida |

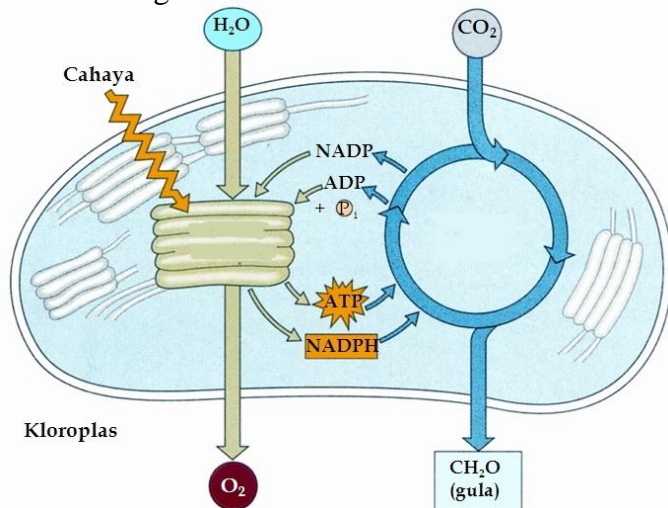
20. Salah satu adaptasi tumbuhan bakau terhadap lingkungan yaitu mempunyai akar yang tumbuh ke atas permukaan tanah untuk memperoleh oksigen. Akar tersebut disebut.... (C1)

- | | |
|---------------|-------------------|
| A. Akar napas | C. Akar gantung |
| B. Akar banir | D. Akar penghisap |

21. Percobaan terhadap hasil fotosintesis menunjukkan bahwa daun yang ditetesi lugol/iodin berwarna biru tua. Hal ini membuktikan bahwa fotosintesis menghasilkan...(C3)

- | | |
|------------|------------|
| A. Lemak | C. Amilum |
| B. protein | D. Mineral |

22. Perhatikan gambar di bawah ini!



Dari gambar di samping, untuk melakukan reaksi gelap tumbuhan memerlukan (C2)

- A. Cahaya dan H₂O
- B. O₂ dan CO₂
- C. CO₂ dan NADPH
- D. NADPH dan zat gula

23. Berdasarkan gambar di atas, hasil akhir proses fotosintesis pada tumbuhan hijau adalah... (C1)

- A. H₂O dan zat gula
- B. Zat gula dan O₂
- C. Zat gula dan ATP
- D. ATP dan CO₂

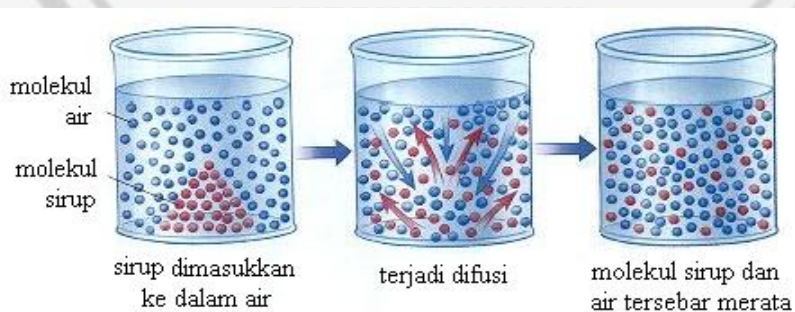
24. O₂ yang dihasilkan pada proses fotosintesis berasal dari... (C1)

- A. Fiksasi CO₂
- B. Fotorespirasi
- C. Fosforilasi
- D. Fotolisis air

25. Tiga proses yang berlangsung selama reaksi terang adalah... (C2)

- A. Fiksasi CO₂, fotolisis air, dan pembentukan glukosa
- B. Penangkapan cahaya oleh klorofil, fotolisis air, dan sintesis ATP
- C. Sintesis ATP, pembentukan glukosa dan fotolisis air, serta fiksasi CO₂
- D. Fotolisis air, sintesis protein, dan sintesis ATP

26. Perhatikan gambar berikut ini!

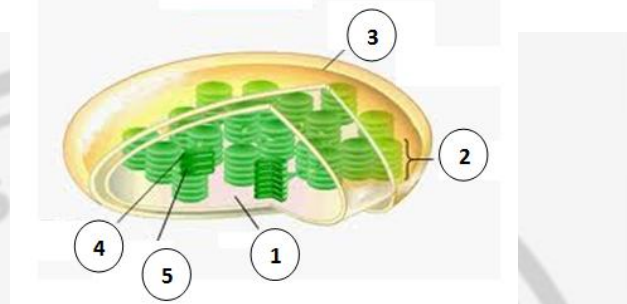


Berdasarkan gambar di atas dapat kita simpulkan bahwa (C4)

31. Hasil percobaan menunjukkan bahwa potongan kentang menjadi lebih keras setelah direndam dalam larutan garam selama \pm 30 menit. Hal tersebut dapat terjadi karena (C4)
- Konsentrasi larutan lebih tinggi, air bergerak masuk ke dalam sel kentang
 - Konsentrasi larutan lebih tinggi, air pada sel kentang bergerak ke luar sel
 - Konsentrasi larutan lebih rendah, air bergerak masuk ke dalam sel kentang
 - Konsentrasi larutan lebih rendah, air pada sel kentang bergerak ke luar sel
32. Reaksi gelap pada proses fotosintesis terjadi di dalam... (C1)
- Stroma
 - Grana
 - Tilakoid
 - Membran tilakoid
33. Faktor eksternal yang dibutuhkan untuk reaksi terang adalah... (C2)
- CO₂ dan O₂
 - O₂ dan H₂O
 - Cahaya matahari dan H₂O
 - Cahaya matahari dan ATP
34. O₂ dapat berdifusi ke luar tubuh tumbuhan jika (C2)
- Konsentrasi CO₂ di udara lebih tinggi daripada di dalam sel
 - Konsentrasi O₂ di udara sama dengan konsentrasi O₂ di dalam sel
 - Konsentrasi O₂ di udara lebih tinggi daripada di dalam sel
 - Konsentrasi O₂ di udara lebih rendah daripada di dalam sel
35. Untuk berfotosintesis tumbuhan mengambil zat secara difusi dari lingkungannya berupa (C2)
- Oksigen
 - Klorofil
 - Air
 - Gula
36. Kecambah dibungkus dengan kassa kemudian digantung dalam botol yang berisi air kapur. Setelah didiamkan selama 24 jam ternyata air kapur menjadi keruh. Dari rangkaian percobaan tersebut dapat dibuktikan bahwa (C4)
- Kecambah melakukan fotosintesis
 - Kecambah melakukan transpirasi
 - Kecambah melakukan transportasi
 - Kecambah melakukan respirasi
37. Pada proses respirasi, kandungan substrat yang rendah dapat mengakibatkan.... (C2)
- Meningkatnya laju respirasi
 - Meracuni tanaman
 - Rendahnya laju respirasi
 - Penghambatan pengikatan CO₂

38. Proses yang terjadi pada reaksi gelap meliputi... (C2)
- A. Fotolisis air dan sintesis glukosa C. Fiksasi CO_2 dan sintesis glukosa
 B. Sintesis glukosa dan sintesis ATP D. Sintesis ATP dan sintesis CO_2
39. Pada rangkaian pengujian iodine, daun yang telah dipanaskan kemudian dimasukkan ke dalam alkohol panas. Tujuan penggunaan alkohol panas adalah (C2)
- A. Melunakkan dinding sel tumbuhan C. Melarutkan klorofil
 B. Mematikan sel-sel tumbuhan D. Melarutkan inti sel
40. Dari gambar struktur kloroplas berikut, tempat terjadinya pengikatan CO_2 adalah nomor (C2)

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



LEMBAR KERJA SISWA 1
(LKS 1)

A. Judul : Osmosis pada Kentang

B. Tujuan : Mengamati peristiwa osmosis yang terjadi

C. Bahan : - kentang - garam halus
- air

D. Alat : - 2 cawan petri - gelas kimia
- pisau - penggaris
- sendok teh

E. Langkah kerja:



- a. Potonglah kentang menjadi bentuk kotak-kotak berukuran $4 \times 3 \times 0,5 \text{ cm}^3$ sebanyak 8 potong.
- b. Tekanlah dengan jarimu dan rasakan kekerasan potongan kentang tersebut! Catatlah hasil pengamatan anda pada tabel!
- c. Buat larutan garam dengan cara menambahkan 2 sendok teh garam dalam 250 ml air. Aduk dengan baik hingga larutan garam larut.
- d. Isi cawan petri pertama (A) dengan larutan garam hingga $\frac{3}{4}$ tinggi petri, dan cawan petri kedua (B) diisi dengan air.
- e. Masukkan masing-masing 4 iris kentang ke dalam cawan petri A dan dalam cawan petri B.
- f. Biarkan selama 15 menit kemudian amati tingkat kekerasannya.
- g. Lanjutkan pengamatan hingga 30 menit, dan amati lagi kekerasannya. Tuliskan hasil pengamatan anda pada tabel berikut ini.

Cawan petri	Tingkat kekerasan kentang pada		
	0 menit	15 menit	30 menit
A (Larutan Garam)			
B (Air)			

Keterangan:

Tingkat kekerasan ditunjukkan dengan tanda +, semakin keras bahan maka tanda + yang diberikan semakin banyak.

F. Pertanyaan

1. Setelah direndam selama 30 menit, potongan kentang dari cawan petri mana yang lebih keras?
2. Jelaskan apa yang menyebabkan perbedaan kekerasan potongan kentang pada cawan petri A dan cawan petri B!
3. Apa yang dapat anda simpulkan dari percobaan yang telah anda lakukan?



LEMBAR KERJA SISWA 2

(LKS 2)

A. Judul : Fotosintesis Menghasilkan Amilum

B. Tujuan : Membuktikan bahwa proses fotosintesis menghasilkan amilum (karbohidrat)

C. Bahan :



- daun
- alkohol
- larutan iodin
- air panas
- kertas aluminium foil/ kertas karbon

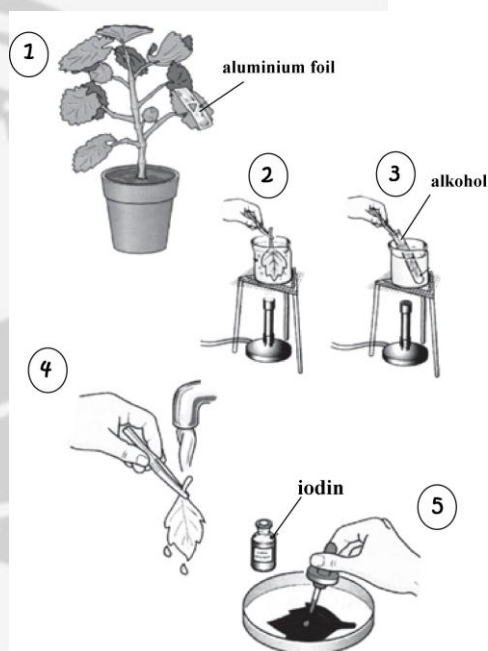
D. Alat :

- spirtus
- tabung reksi
- gelas kimia
- pinset
- cawan petri

E. Langkah kerja:



- a. Pilihlah tanaman berdaun hijau yang subur dan mendapat sinar matahari yang merata.
- b. Sebelum matahari terbit, tutuplah $\frac{1}{4}$ bagian dari 3 helai daun dengan kertas aluminium foil, $\frac{3}{4}$ bagian dari helai daun tersebut terbuka.
- c. Petiklah ketiga daun tersebut pada siang harinya.
- d. Rebus daun-daun tersebut sampai betul-betul layu.



Sumber: Biologi for You, 2002



Hati-hati saat merebus daun. Jangan sampai terkena api atau air panas. Gunakan jas lab dan sarung tangan.

- e. Angkat daun tersebut dan rendam dalam alkohol supaya klorofilnya larut.



Hati-hati dalam menyimpan alkohol. Jangan terlalu dekat dengan api.

- f. Cuci daun-daun tersebut, simpan di cawan petri dan kemudian tetesi dengan larutan Iodin.



Hati-hati dalam menggunakan larutan iodin. Jangan sampai kontak dengan mulut atau pun kulit. Gunakan jas lab dan sarung tangan.

g.

Keadaan daun	Warna daun	
	Daun yang tidak tertutup aluminium foil	Daun yang tertutup aluminium foil
Sebelum direbus air panas
Setelah direbus air panas
Setelah direbus dalam alkohol
Setelah ditetesi larutan iodin

- Uji positif: jika berwarna biru kehitaman
- Uji negatif: tidak ada reaksi perubahan warna ketika ditetesi larutan Iodin (kecuali warna asli Iodin)

F. Pertanyaan

1. Mengapa daun harus direbus terlebih dahulu dalam larutan alkohol?
2. Mengapa daun harus dihilangkan klorofilnya?
3. Pada tabel di atas, dapat kita lihat bahwa kedua daun yang telah ditetesi larutan iodin warnanya berbeda, mengapa demikian?
4. Menghasilkan apakah peristiwa fotosintesis? (Tunjukkan bukti dari tabel di atas).

LEMBAR KERJA SISWA 3**(LKS 3)**

- A. Judul** : Respirasi pada Tumbuhan
- B. Tujuan** : Membuktikan bahwa tumbuhan melakukan respirasi
- C. Bahan** : - air kapur - kecambah kacang hijau tanpa kulit
- air biasa
- D. Alat** : - timbangan - benang
- kain kasa - 2 botol kaca berukuran sedang

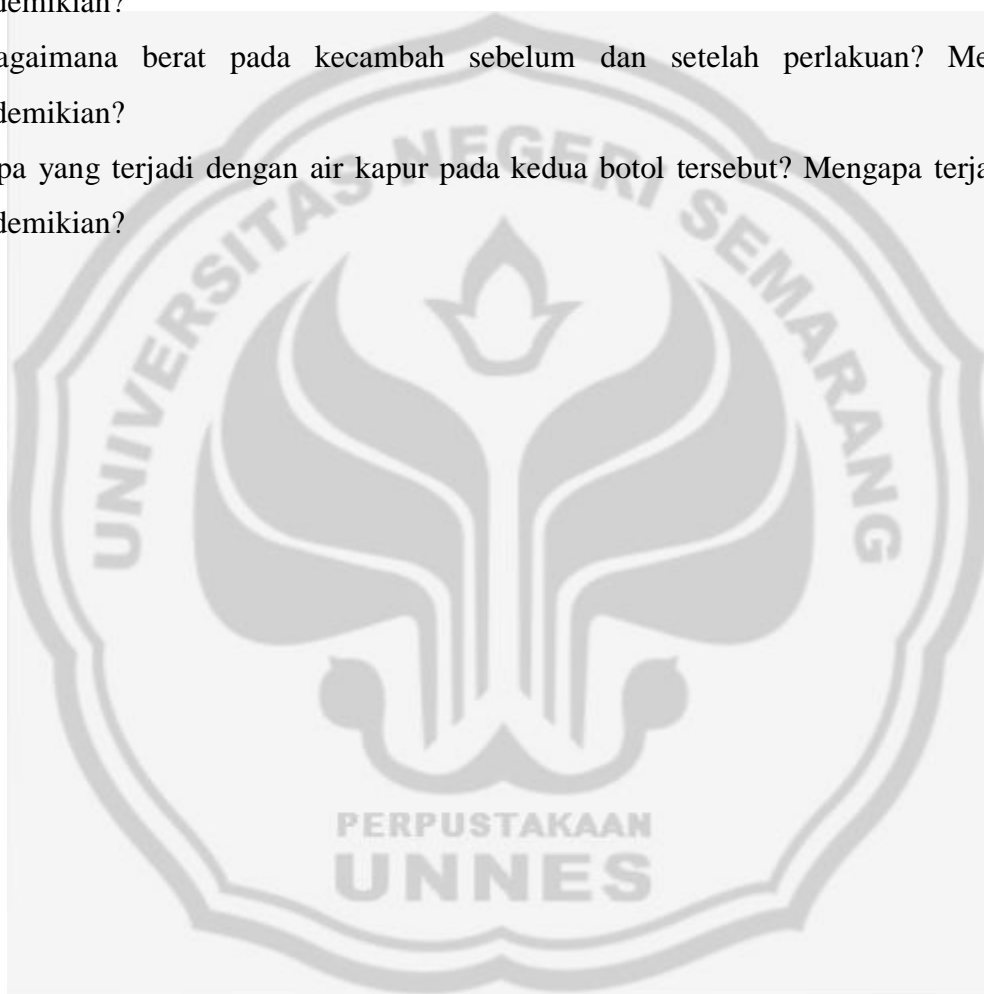
E. Langkah kerja:

- Timbanglah kecambah kacang hijau sebanyak 10 gram.
- Bungkuslah kecambah kacang hijau tersebut dengan kain kasa.
- Ikut ujung kain kasa sehingga kecambah tidak bisa lepas dari bungkusannya, dan sisakan lembaran benang pada ikatan sepanjang kurang lebih 5 cm. Buatlah juga ikatan kain kasa tanpa diisi apapun.
- Siapkan dua buah 2 botol kaca berukuran sedang yang bersih, beri botol satu dengan label A dan botol dua dengan label B.
- Tuangkan air kapur sampai sepertiga bagian masing-masing botol.
- Gantungkan satu bungkusannya kecambah pada mulut botol A. Usahakan agar bungkusannya tidak sampai menyentuh air kapur. Kemudian tutuplah botol tersebut.
- Gantungkan juga bungkusannya tanpa kecambah pada botol B dengan cara yang sama seperti pada botol A.
- Biarkan botol-botol tersebut selama 24 jam.
- Setelah 24 jam, amati warna air kapur pada masing-masing botol. Samakah warna mereka? Bagaimana warna masing-masing air kapur?
- Bukalah bungkusannya kecambah pada tabung A. Timbanglah!
- Masukkan data yang kalian peroleh dalam tabel berikut

	Berat Kecambah		Warna air kapur	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
Botol A (kecambah)	10 g
Botol B (tanpa kecambah)	-	-

F. Pertanyaan

1. Bagaimana warna air kapur pada botol A dan botol B setelah 24 jam? Mengapa demikian?
2. Bagaimana berat pada kecambah sebelum dan setelah perlakuan? Mengapa demikian?
3. Apa yang terjadi dengan air kapur pada kedua botol tersebut? Mengapa terjadi hal demikian?



RUBRIK PENSKORAN LAPORAN PRAKTIKUM
(Percobaan “Osmosis pada Kentang”, “Fotosintesis Menghasilkan Amilum”, dan
“Respirasi pada Tumbuhan”)

1. Pendahuluan

- Judul jelas

Skor 0 : tidak ada judul praktikum

Skor 1 : ada judul sesuai praktikum

- Memberi nama praktikan

Skor 0 : tidak ada nama praktikan

Skor 1 : semua nama praktikan ditulis lengkap

- Tujuan praktikum

Skor 0 : tidak ada tujuan praktikum

Skor 1 : tujuan dirumuskan tapi tidak sesuai dengan permasalahan

Skor 2 : tujuan dirumuskan sesuai dengan permasalahan

- Landasan teori

Skor 0 : tidak ada landasan teori

Skor 1 : landasan teori tidak berhubungan dengan permasalahan

Skor 2 : landasan teori berhubungan dengan permasalahan tetapi kurang tepat

Skor 3 : landasan teori berhubungan dengan permasalahan

2. Langkah-langkah praktikum → cara kerja mudah dipahami dan jelas

Skor 0 : tidak mencantumkan cara kerja pada saat praktikum

Skor 1 : cara kerja tidak sesuai dengan praktikum

Skor 2 : cara kerja tidak lengkap

Skor 3 : cara kerja lengkap tetapi tidak urut

Skor 4 : cara kerja lengkap, urut, dan mudah dipahami/jelas

3. Data hasil praktikum → kelengkapan dan kesesuaian data dengan tujuan praktikum

Skor 0 : tidak mencantumkan data hasil praktikum

Skor 1 : data hasil praktikum tidak lengkap

Skor 2 : data hasil praktikum kurang lengkap dan tidak dalam bentuk tabel

Skor 3 : data hasil praktikum kurang lengkap dan disusun dalam bentuk tabel

Skor 4 : data hasil praktikum lengkap dan disusun dalam bentuk tabel

4. Pembahasan → mudah dipahami dan jelas

Skor 0 : tidak ada pembahasan

Skor 3 : ada pembahasan tetapi tidak sesuai dengan teori

Skor 5 : pembahasan sesuai dengan teori dan mudah dipahami/jelas

5. Penutup

Skor 0 : tidak ada kesimpulan

Skor 1 : kesimpulan yang diambil salah

Skor 3 : kesimpulan yang diambil merupakan inti dari pembahasan dan menjawab permasalahan

6. Lainnya

- Bahasa

Skor 0 : bahasa yang digunakan tidak baku dan sulit dipahami

Skor 1 : bahasa yang digunakan baku tetapi sulit dipahami

Skor 2 : bahasa yang digunakan baku dan mudah dipahami

- kerapian

Skor 0 : laporan yang disusun tidak rapi

Skor 1 : laporan yang disusun kurang rapi

Skor 2 : laporan yang disusun rapi

ANGKET PENILAIAN PAKAR
TENTANG BAHAN AJAR *E-LEARNING* KONSEP METABOLISME

Judul Bahan Ajar : Bahan Ajar *E-learning* Konsep Metabolisme
Mata Pelajaran : Biologi
Tanggal :
Evaluator :

Petunjuk:

1. Setelah anda membaca Bahan Ajar *E-learning* Konsep Metabolisme, berilah tanda *check* (✓) pada pilihan skor yang telah disediakan pada masing-masing butir penilaian bahan ajar.

Skor 4 : jika apa yang diminta butir setidaknya mencapai 80% dari pemenuhan maksud butir sebagaimana dijelaskan dalam deskripsi butir.

Skor 3 : jika apa yang diminta butir terpenuhi antara 60-79%.

Skor 2 : jika apa yang diminta butir terpenuhi antara 40-59%.

Skor 1 : jika kelayakan ini tidak pernah terpenuhi (kurang dari 50%).

2. Setelah mengisi angket, dimohon memberikan saran untuk perbaikan bahan ajar dan memberikan rekomendasi akhir untuk bahan ajar tersebut.

Komponen	BUTIR	SKOR			
		1	2	3	4
KELAYAKAN ISI	A. Kesesuaian materi dengan SK dan KD				
	1. Kesesuaian isi bahan ajar dengan SK dan KD				✓
	2. Keluasan materi				✓
	3. Kedalaman materi				✓
	B. Keakuratan Materi				
1. Keakuratan fakta dan konsep				✓	

	2. Keakuratan ilustrasi					✓
	C. Materi Pendukung Pembelajaran					
	1. Kesesuaian dengan perkembangan ilmu dan teknologi					✓
	2. Keterkinian fitur, contoh dan rujukan					✓
	3. Kontekstual					✓
	4. Salingtemas (sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat)				✓	
KELAYAKAN BAHASA	A. Sesuai dengan Perkembangan Peserta Didik					
	1. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir					✓
	2. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial-emosional					✓
	B. Komunikatif					
	1. keterbacaan pesan					✓
	2. Ketepatan tata bahasa dan ejaan					✓
	3. Kebakuan istilah dan symbol					✓
	C. Keruntutan dan Kesatuan Gagasan					
	1. Keutuhan makna dalam bab, sub-bab, dan paragraf					✓
	2. Keterkaitan antar sub-bab, paragraf, dan kalimat					✓
KELAYAKAN PENYAJIAN	A. Teknik Penyajian					
	1. Keruntutan konsep					✓
	2. Konsistensi sistematika sajian dalam bab					✓
	3. Keseimbangan substansi antarbab/sub-bab					✓
	B. Penyajian Pembelajaran					
	1. Keterlibatan peserta didik					✓
	2. Berpusat pada peserta didik					✓
3. Kesesuaian dengan karakteristik mata pelajaran					✓	

	4. Menyajikan umpan balik untuk evaluasi diri				✓
	5. Kemampuan merangsang kedalaman berpikir peserta				✓
C. Kelengkapan Penyajian					
	1. Pendahuluan				✓
	2. Ilustrasi yang mendukung pesan				✓
	3. Glosarium				✓
	4. Rangkuman dan peta konsep				✓
	5. Evaluasi				✓
	6. Daftar pustaka				✓

Hal-hal yang perlu diperbaiki!

.....

.....

.....

.....


.....

REKOMENDASI AKHIR:

1. Dapat digunakan sebagai bahan ajar utama tanpa perbaikan
2. Dapat digunakan sebagai bahan ajar utama dengan perbaikan
3. Dapat digunakan sebagai referensi tanpa perbaikan
4. Dapat digunakan sebagai referensi dengan perbaikan
5. Tidak dapat digunakan baik sebagai bahan ajar

Terimakasih atas kesediaan saudara untuk mengisi angket ini.

Mengetahui,
Evaluator,


(RETNU SRI ISWARY)

ANGKET PENILAIAN PAKAR
TENTANG BAHAN AJAR *E-LEARNING* KONSEP METABOLISME

Judul Bahan Ajar : Bahan Ajar *E-learning* Konsep Metabolisme
 Mata Pelajaran : Biologi
 Tanggal :
 Evaluator :

Petunjuk:

1. Setelah anda membaca Bahan Ajar *E-learning* Konsep Metabolisme, berilah tanda *check* (✓) pada pilihan skor yang telah disediakan pada masing-masing butir penilaian bahan ajar.

Skor 4 : jika apa yang diminta butir setidaknya mencapai 80% dari pemenuhan maksud butir sebagaimana dijelaskan dalam deskripsi butir.

Skor 3 : jika apa yang diminta butir terpenuhi antara 60-79%.

Skor 2 : jika apa yang diminta butir terpenuhi antara 40-59%.

Skor 1 : jika kelayakan ini tidak pernah terpenuhi (kurang dari 50%).

2. Setelah mengisi angket, dimohon memberikan saran untuk perbaikan bahan ajar dan memberikan rekomendasi akhir untuk bahan ajar tersebut.

Komponen	BUTIR	SKOR			
		1	2	3	4
KELAYAKAN ISI	A. Kesesuaian materi dengan SK dan KD				
	1. Kesesuaian isi bahan ajar dengan SK dan KD				✓
	2. Keluasan materi				✓
	3. Kedalaman materi				✓
	B. Keakuratan Materi				
1. Keakuratan fakta dan konsep				✓	

	2. Keakuratan ilustrasi				✓
	C. Materi Pendukung Pembelajaran				
	1. Kesesuaian dengan perkembangan ilmu dan teknologi				✓
	2. Keterkinian fitur, contoh dan rujukan			✓	
	3. Kontekstual			✓	
	4. Salingtemas (sains, lingkungan, teknolog dan masyarakat)			✓	
KELAYAKAN BAHASA	A. Sesuai dengan Perkembangan Peserta Didik				
	1. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir				✓
	2. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial-emosional				✓
	B. Komunikatif				
	1. keterbacaan pesan			✓	
	2. Ketepatan tata bahasa dan ejaan			✓	
	3. Kebakuan istilah dan symbol				✓
	C. Keruntutan dan Kesatuan Gagasan				
	1. Keutuhan makna dalam bab, sub-bab, dan paragraf				✓
	2. Ketertautan antar sub-bab, paragraf, dan kalimat				✓
KELAYAKAN PENYAJIAN	A. Teknik Penyajian				
	1. Keruntutan konsep			✓	
	2. Konsistensi sistematika sajian dalam bab			✓	
	3. Keseimbangan substansi antarbab/sub-bab			✓	
	B. Penyajian Pembelajaran				
	1. Keterlibatan peserta didik				✓
	2. Berpusat pada peserta didik				✓
3. Kesesuaian dengan karakteristik mata pelajaran				✓	

	4. Menyajikan umpan balik untuk evaluasi diri			✓	
	5. Kemampuan merangsang kedalaman berpikir peserta			✓	
C. Kelengkapan Penyajian					
	1. Pendahuluan			✓	
	2. Ilustrasi yang mendukung pesan				✓
	3. Glosarium			✓	
	4. Rangkuman dan peta konsep				✓
	5. Evaluasi			✓	
	6. Daftar pustaka			✓	

Hal-hal yang perlu diperbaiki!

.....

.....

.....

.....

.....

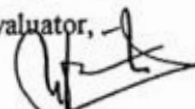
REKOMENDASI AKHIR:

1. Dapat digunakan sebagai bahan ajar utama tanpa perbaikan ✓
2. Dapat digunakan sebagai bahan ajar utama dengan perbaikan
3. Dapat digunakan sebagai referensi tanpa perbaikan
4. Dapat digunakan sebagai referensi dengan perbaikan
5. Tidak dapat digunakan baik sebagai bahan ajar

Terimakasih atas kesediaan saudara untuk mengisi angket ini.

Mengetahui,

Evaluator,


 (.....)
 Kuspius B. Puda

ANGKET PENILAIAN PAKAR
TENTANG BAHAN AJAR *E-LEARNING* KONSEP METABOLISME

Judul Bahan Ajar : Bahan Ajar *E-learning* Konsep Metabolisme
 Mata Pelajaran : Biologi
 Tanggal :
 Evaluator :

Petunjuk: website : *www.learning.kireifana.com*

1. Setelah anda membaca Bahan Ajar *E-learning* Konsep Metabolisme, berilah tanda *check* (✓) pada pilihan skor yang telah disediakan pada masing-masing butir penilaian bahan ajar.

Skor 4 : jika apa yang diminta butir setidaknya mencapai 80% dari pemenuhan maksud butir sebagaimana dijelaskan dalam deskripsi butir.

Skor 3 : jika apa yang diminta butir terpenuhi antara 60-79%.

Skor 2 : jika apa yang diminta butir terpenuhi antara 40-59%.

Skor 1 : jika kelayakan ini tidak pernah terpenuhi (kurang dari 50%).

2. Setelah mengisi angket, dimohon memberikan saran untuk perbaikan bahan ajar dan memberikan rekomendasi akhir untuk bahan ajar tersebut.

Komponen	BUTIR	SKOR			
		1	2	3	4
KELAYAKAN ISI	A. Kesesuaian materi dengan SK dan KD				
	1. Kesesuaian isi bahan ajar dengan SK dan KD				✓
	2. Keluasan materi			✓	
	3. Kedalaman materi			✓	
	B. Keakuratan Materi				
	1. Keakuratan fakta dan konsep				✓

	2. Keakuratan ilustrasi			✓
	C. Materi Pendukung Pembelajaran			
	1. Kesesuaian dengan perkembangan ilmu dan teknologi			✓
	2. Keterkinian fitur, contoh dan rujukan			✓
	3. Kontekstual			✓
	4. Salingtemas (sains, lingkungan, teknolog dan masyarakat)			✓
KELAYAKAN BAHASA	A. Sesuai dengan Perkembangan Peserta Didik			
	1. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir			✓
	2. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial-emosional			✓
	B. Komunikatif			
	1. keterbacaan pesan			✓
	2. Ketepatan tata bahasa dan ejaan			✓
	3. Kebakuan istilah dan symbol			✓
	C. Keruntutan dan Kesatuan Gagasan			
	1. Keutuhan makna dalam bab, sub-bab, dan paragraf			✓
	2. Ketertautan antar sub-bab, paragraf, dan kalimat			✓
KELAYAKAN PENYAJIAN	A. Teknik Penyajian			
	1. Keruntutan konsep			✓
	2. Konsistensi sistematika sajian dalam bab	✓		
	3. Keseimbangan substansi antarbab/sub-bab	✓		
	B. Penyajian Pembelajaran			
	1. Keterlibatan peserta didik		✓	
	2. Berpusat pada peserta didik		✓	
	3. Kesesuaian dengan karakteristik mata pelajaran	✓		

4. Menyajikan umpan balik untuk evaluasi diri			✓	
5. Kemampuan merangsang kedalaman berpikir peserta		✓		
C. Kelengkapan Penyajian				
1. Pendahuluan			✓	
2. Ilustrasi yang mendukung pesan		✓		
3. Glosarium			✓	
4. Rangkuman dan peta konsep		✓		
5. Evaluasi			✓	
6. Daftar pustaka				✓

Hal-hal yang perlu diperbaiki!

Sasaran → SMA atau SMP ?

Gambar 12 tidak muncul

Gambar 8 tidak jelas

peta konsep tidak jelas

Kurang / minim gambar dan animasi, terlalu banyak teks


REKOMENDASI AKHIR:

1. Dapat digunakan sebagai bahan ajar utama tanpa perbaikan
- ② Dapat digunakan sebagai bahan ajar utama dengan perbaikan
3. Dapat digunakan sebagai referensi tanpa perbaikan
4. Dapat digunakan sebagai referensi dengan perbaikan
5. Tidak dapat digunakan baik sebagai bahan ajar

Terimakasih atas kesediaan saudara untuk mengisi angket ini.

Mengetahui,

Evaluator,


(Roor Afri H.)

**Diskripsi Butir Instrumen Penilaian
Bahan Ajar *E-learning* Konsep Metabolisme**

I. KELAYAKAN ISI

A. Kesesuaian Materi dengan SK dan KD

Butir 1 Kesesuaian isi bahan ajar dengan SK dan KD

Deskripsi: materi dalam bahan ajar memiliki keterkaitan dengan pencapaian SK dan KD, memiliki keajegan antara bahan ajar dengan Kompetensi Dasar yang harus dikuasai siswa dan cukup memadai dalam membantu siswa mencapai Kompetensi Dasar.

Butir 2 Keluasan materi

Deskripsi: materi yang disajikan minimal mencerminkan jabaran substansi materi yang terkandung dalam SK dan KD.

Butir 3 Kedalaman materi

Deskripsi: uraian materi harus sesuai dengan ranah kognitif, afektif dan psikomotorik yang dituntut dalam SK dan KD.

B. Keakuratan Materi

Butir 1 Keakuratan fakta dan konsep

Deskripsi: materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran fakta, konsep, prinsip, dan teori IPA serta tidak menimbulkan banyak tafsir.

Butir 2 Keakuratan ilustrasi

Deskripsi: ilustrasi yang disajikan sesuai dengan fakta dan konsep IPA yang dijelaskan dengan ukuran dan bentuk yang proporsional serta dilengkapi dengan keterangan-keterangan yang tepat.

C. Materi Pendukung Pembelajaran

Butir 1 Kesesuaian dengan perkembangan ilmu dan teknologi

Deskripsi: materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan biologi terkini.

Butir 2 Keterkinian fitur, contoh, dan rujukan

Deskripsi: uraian, contoh, dan latihan yang disajikan relevan dan menarik, serta mencerminkan peristiwa, kejadian atau kondisi terkini dengan menggunakan rujukan lima tahun terakhir.

Butir 3 Kontekstual

Deskripsi: uraian, contoh, dan latihan yang disajikan berasal dari lingkungan terdekat dan akrab dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.

Butir 4 Salingtemas

Deskripsi: uraian, contoh, dan latihan yang disajikan mengkaitkan materi IPA dengan lingkungan, perkembangan teknologi, dan perkembangan masyarakat dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

II. KELAYAKAN BAHASA

A. Sesuai dengan Tingkat Perkembangan Peserta Didik

Butir 1 Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir

Deskripsi: materi disajikan dengan bahasa yang sederhana, menarik, lugas, dan mudah dipahami.

Butir 2 Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial-emosional

Deskripsi: bahasa yang digunakan sesuai dengan kematangan emosi peserta didik, sehingga menimbulkan rasa senang pada peserta didik dan mendorong mereka untuk mempelajari bahan ajar secara tuntas.

B. Komunikatif

Butir 1 Keterbacaan pesan

Deskripsi: materi disajikan secara komunikatif dengan bahasa yang lazim digunakan oleh peserta didik.

Butir 2 Ketepatan tata bahasa dan ejaan

Deskripsi: istilah yang digunakan sesuai dengan kamus bahasa Indonesia untuk tingkat SMP/MTs. Ejaan yang digunakan mengacu pada Ejaan yang disempurnakan (EYD) dan tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan mengacu pada kaidah bahasa Indonesia.

Butir 3 Kebakuan istilah dan simbol

Deskripsi: istilah yang digunakan sesuai dengan istilah yang disepakati dalam IPA dan digunakan secara konsisten. Simbol-simbol yang digunakan menyesuaikan dengan simbol standar yang direkomendasikan dalam IPA.

C. Keruntutan dan Kesatuan Gagasan

Butir 1 Keutuhan makna dalam bab, sub-bab, dan paragraf

Deskripsi: pesan atau materi yang disajikan dalam satu bab mencerminkan kesatuan bahasan, kesatuan sub-bahasan dalam sub-bab, dan kesatuan pokok pikiran dalam satu paragraf.

Butir 2 Ketertautan antar sub-bab, paragraf, dan kalimat

Deskripsi: penyajian pesan antar bab dengan sub-bab, antar sub-bab, dan antar kalimat dalam satu paragraf yang berdekatan mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi.

III. KELAYAKAN PENYAJIAN

A. Teknik Penyajian

Butir 1 Keruntutan konsep

Deskripsi: penyajian konsep dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dan dari yang sederhana ke kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal.

Butir 2 Konsistensi sistematika sajian dalam bab

Deskripsi: sistematika penyajian dalam setiap bab taat asas dan runtut, memuat pendahuluan, isi, dan penutup

Butir 3 Keseimbangan substansi antar sub-bab

Deskripsi: uraian substansi antar sub-bab dalam bab (tercermin dalam jumlah halaman) proporsional dengan mempertimbangkan KD.

B. Penyajian Pembelajaran

Butir 1 Keterlibatan peserta didik

Deskripsi: penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif yang memotivasi peserta didik terlibat secara mental dan emosional dalam pencapaian SK dan KD.

Butir 2 Berpusat pada peserta didik

Deskripsi: penyajian materi menempatkan peserta didik sebagai subjek pembelajaran.

Butir 3 Kesesuaian dengan karakteristik mata pelajaran

Deskripsi: metode dan pendekatan penyajian sesuai dengan karakteristik mata pelajaran.

Butir 4 Menyajikan umpan balik untuk evaluasi diri

Deskripsi: menyajikan rangkuman/kesimpulan dan atau soal latihan untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi yang disajikan.

Butir 5 Kemampuan merangsang kedalaman berpikir peserta didik

Deskripsi: penyajian materi dapat merangsang kedalaman berpikir peserta didik termasuk melalui ilustrasi, analisis kasus, inkuiri atau eksperimen, dan soal latihan.

C. Pendukung Penyajian Materi

Butir 1 Pendahuluan

Deskripsi: pendahuluan pada awal bahan ajar berisi tujuan penulisan, sistematika, cara belajar yang harus diikuti, serta hal-hal lain yang harus diperhatikan peserta didik. Pendahuluan disajikan secara sederhana dan lugas.

Butir 2 Ilustrasi yang mendukung pesan

Deskripsi: ilustrasi yang disajikan relevan dengan pesan yang disampaikan.

Butir 3 Glosarium

Deskripsi: glosarium berupa istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut dan ditulis alfabetis.

Butir 4 Ringkasan dan peta konsep

Deskripsi: di akhir bab dilengkapi dengan konsep-konsep kunci yang diberikan dalam bentuk peta konsep dan/atau ringkasan.

Butir 5 Evaluasi

Deskripsi: evaluasi meliputi soal, refleksi, dan latihan serta proyek yang nyata (masuk akal) dan kontekstual yang memungkinkan peserta didik mengevaluasi kemampuannya sesuai SK dan KD.

Butir 6 Daftar pustaka

Deskripsi: daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan bahan ajar tersebut yang diawali dengan nama pengarang, tahun terbitan, judul buku, tempat dan nama penerbit.

Lampiran 10

**ANGKET TANGGAPAN SISWA TENTANG
BAHAN AJAR *E-LEARNING* KONSEP METABOLISME**

Sekolah : SMP M. I. Trangkil
 Nama : Siti Diyan Lectari
 No. Absen : 25

Petunjuk:

1. Bacalah pertanyaan pada angket, kemudian berilah tanda *check* (✓) pada pilihan skor yang telah disediakan pada masing-masing item.
2. Jika telah selesai mengisi angket, dimohon memberikan saran untuk perbaikan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan.

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1	Apakah bahan ajar yang digunakan menarik sehingga membantu Anda memahami materi yang disajikan?	✓	
2	Apakah Anda menyukai suasana kelas saat pembelajaran dengan bahan ajar berbasis web berlangsung?	✓	
3	Apakah bahan ajar yang digunakan dapat meningkatkan pengetahuan Anda?	✓	
4	Apakah bahan ajar yang digunakan mampu membangkitkan minat dan motivasi belajar Anda?	✓	
5	Apakah bahan ajar yang digunakan dapat dijadikan sumber informasi untuk belajar mandiri?		
6	Apakah bahasa yang digunakan dalam bahan ajar komunikatif sehingga membuat Anda mudah memahami isinya?		✓
7	Apakah tulisan, gambar, dan animasi dalam bahan ajar dapat Anda lihat dan pahami dengan jelas?	✓	

8	Apakah Anda mendapatkan gambaran yang lebih nyata terhadap konsep Metabolisme dengan adanya bahan ajar ini?	✓	
9	Apakah bahan ajar yang digunakan mampu memberikan pengalaman belajar baru bagi Anda?	✓	
10	Apakah Anda tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan bahan ajar ini?		✓

Mohon anda memberikan kritik dan saran untuk perbaikan bahan ajar ini!

Bahan mengajar menggunakan website. Sangat mudah di pahami lebih jelas, bisa mengetahui gambaran nya secara lebih jelas & nyata

Terimakasih atas kesediaan saudara untuk mengisi angket ini.

Mengetahui,
Responden,


(.....Siti Rizka Lestari)



**ANGKET TANGGAPAN SISWA TENTANG
BAHAN AJAR *E-LEARNING* KONSEP METABOLISME**

Sekolah : SMP N I MARGDYOSO
 Nama : ATIKA KHDIRIYYATI
 No. Absen : 02

Petunjuk:

1. Bacalah pertanyaan pada angket, kemudian berilah tanda *check* (✓) pada pilihan skor yang telah disediakan pada masing-masing item.
2. Jika telah selesai mengisi angket, dimohon memberikan saran untuk perbaikan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan.

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1	Apakah bahan ajar yang digunakan menarik sehingga membantu Anda memahami materi yang disajikan?	✓	
2	Apakah Anda menyukai suasana kelas saat pembelajaran dengan bahan ajar berbasis web berlangsung?	✓	
3	Apakah bahan ajar yang digunakan dapat meningkatkan pengetahuan Anda?	✓	
4	Apakah bahan ajar yang digunakan mampu membangkitkan minat dan motivasi belajar Anda?	✓	
5	Apakah bahan ajar yang digunakan dapat dijadikan sumber informasi untuk belajar mandiri?	✓	
6	Apakah bahasa yang digunakan dalam bahan ajar komunikatif sehingga membuat Anda mudah memahami isinya?	✓	
7	Apakah tulisan, gambar, dan animasi dalam bahan ajar dapat Anda lihat dan pahami dengan jelas?	✓	

8	Apakah Anda mendapatkan gambaran yang lebih nyata terhadap konsep Metabolisme dengan adanya bahan ajar ini?	✓	
9	Apakah bahan ajar yang digunakan mampu memberikan pengalaman belajar baru bagi Anda?	✓	
10	Apakah Anda tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan bahan ajar ini?	✓	

Mohon anda memberikan kritik dan saran untuk perbaikan bahan ajar ini!

Penjelasannya sangat berguna dan mudah dipahami

Terimakasih atas kesediaan saudara untuk mengisi angket ini.

Mengetahui,
 Responden,

(.....)



**ANGKET TANGGAPAN SISWA TENTANG
BAHAN AJAR *E-LEARNING* KONSEP METABOLISME**

Sekolah : SMP N.1. Margoyoso
 Nama : Yona Erviana
 No. Absen : 35

Petunjuk:

1. Bacalah pertanyaan pada angket, kemudian berilah tanda *check* (✓) pada pilihan skor yang telah disediakan pada masing-masing item.
2. Jika telah selesai mengisi angket, dimohon memberikan saran untuk perbaikan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan.

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1	Apakah bahan ajar yang digunakan menarik sehingga membantu Anda memahami materi yang disajikan?	✓	
2	Apakah Anda menyukai suasana kelas saat pembelajaran dengan bahan ajar berbasis web berlangsung?	✓	
3	Apakah bahan ajar yang digunakan dapat meningkatkan pengetahuan Anda?	✓	
4	Apakah bahan ajar yang digunakan mampu membangkitkan minat dan motivasi belajar Anda?	✓	
5	Apakah bahan ajar yang digunakan dapat dijadikan sumber informasi untuk belajar mandiri?	✓	
6	Apakah bahasa yang digunakan dalam bahan ajar komunikatif sehingga membuat Anda mudah memahami isinya?	✓	
7	Apakah tulisan, gambar, dan animasi dalam bahan ajar dapat Anda lihat dan pahami dengan jelas?	✓	

8	Apakah Anda mendapatkan gambaran yang lebih nyata terhadap konsep Metabolisme dengan adanya bahan ajar ini?	✓	
9	Apakah bahan ajar yang digunakan mampu memberikan pengalaman belajar baru bagi Anda?		✓
10	Apakah Anda tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan bahan ajar ini?		✓

Mohon anda memberikan kritik dan saran untuk perbaikan bahan ajar ini!

Baik, karena dapat membawa ^{manfaat} ~~manfaat~~ bagi kita semua
 dan dapat membawa kreasitas belajar semakin meningkat

Terimakasih atas kesediaan saudara untuk mengisi angket ini.

Mengetahui,

Responden,





Lampiran 11

**ANGKET TANGGAPAN GURU TENTANG
BAHAN AJAR *E-LEARNING* KONSEP METABOLISME**

Tanggal :
 Sekolah : SMP N. 1. ...Trangkil
 Nama : Aulia R, S.Si
 NIP : 19830819 200903 2005

Petunjuk:

1. Berilah tanda *check* (✓) pada pilihan skor yang telah disediakan pada masing-masing item.
2. Jika telah selesai mengisi angket, dimohon memberikan saran untuk perbaikan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan.

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1	Apakah materi pada bahan ajar ini sudah memenuhi standar kompetensi dan kompetensi dasar yang hendak dicapai?	✓	
2	Apakah materi pelajaran sudah sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi mutakhir?	✓	
3	Apakah bahan ajar ini dapat membantu Anda dalam menyampaikan materi kepada siswa?	✓	
4	Apakah bahan ajar ini menarik dari segi tampilan, <i>layout</i> (tata letak), dan animasinya?	✓	
5	Apakah Anda tidak mengalami kesulitan dalam mengoperasikan bahan ajar ini?	✓	
6	Apakah konsep dalam bahan ajar ini disajikan secara sistematis (dari hal-hal yang mudah ke yang sulit, dan hal-hal yang sederhana ke hal-hal kompleks)?	✓	
7	Apakah penyajian materi dalam bahan ajar tidak menuntut banyak penjelasan dari guru dan tidak membuat guru dominan?	✓	

8	Apakah bahan ajar ini mampu meningkatkan motivasi siswa dalam belajar?	✓	
9	Apakah bahan ajar ini dapat memberikan gambaran yang lebih nyata/meningkatkan visualisasi mengenai objek belajar?	✓	
10	Apakah bahan ajar ini tepat digunakan dalam pembelajaran konsep Metabolisme?	✓	

Mohon anda memberikan kritik dan saran untuk perbaikan bahan ajar ini!

Pembelajaran dengan bahan ajar e-Learning sebaiknya dilengkapi dengan print-out nya supaya anak-anak sesampai di rumah bisa mengulas kembali materinya & bisa untuk belajar tanpa harus membuka internet lagi.

Terimakasih atas kesediaan saudara untuk mengisi angket ini.

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Biologi,

Aulia

(*Aulia R., S.Si*)

NIP. 19830819 200903 2005



ANGKET TANGGAPAN GURU TENTANG BAHAN AJAR *E-LEARNING* KONSEP METABOLISME

Sekolah : SMP N.1.MARGOYO50
 Nama : Drs. ABDUL AZIZ
 NIP : 19670403 200604 1014

Petunjuk:

1. Berilah tanda *check* (✓) pada pilihan skor yang telah disediakan pada masing-masing item.
2. Jika telah selesai mengisi angket, dimohon memberikan saran untuk perbaikan bahan ajar *e-learning* konsep Metabolisme yang dikembangkan.

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1	Apakah materi pada bahan ajar ini sudah memenuhi standar kompetensi dan kompetensi dasar yang hendak dicapai?	✓	
2	Apakah materi pelajaran sudah sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi mutakhir?	✓	
3	Apakah bahan ajar ini dapat membantu Anda dalam menyampaikan materi kepada siswa?	✓	
4	Apakah bahan ajar ini menarik dari segi tampilan, <i>layout</i> (tata letak), dan animasinya?	✓	
5	Apakah Anda tidak mengalami kesulitan dalam mengoperasikan bahan ajar ini?	✓	
6	Apakah konsep dalam bahan ajar ini disajikan secara sistematis (dari hal-hal yang mudah ke yang sulit, dan hal-hal yang sederhana ke hal-hal kompleks)?	✓	
7	Apakah penyajian materi dalam bahan ajar tidak menuntut banyak penjelasan dari guru dan tidak membuat guru dominan?	✓	

8	Apakah bahan ajar ini mampu meningkatkan motivasi siswa dalam belajar?		✓
9	Apakah bahan ajar ini dapat memberikan gambaran yang lebih nyata/meningkatkan visualisasi mengenai objek belajar?	✓	
10	Apakah bahan ajar ini tepat digunakan dalam pembelajaran konsep Metabolisme?	✓	

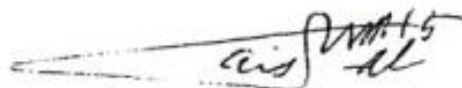
Mohon anda memberikan kritik dan saran untuk perbaikan bahan ajar ini!

- RPP harap di benahi.....
 - Dalam penggunaan multi media kurang melibatkan siswa.....

Terimakasih atas kesediaan saudara untuk mengisi angket ini.

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Biologi,



(Drs. ABDUL AZIZ...)

NIP.19670403 200604 1014



Lampiran 12

Kisi-kisi Penilaian Aktivitas Siswa dalam Diskusi Kelompok

No.	Aspek yang diamati	Skor	
		Melakukan	Tidak melakukan
1	Memperhatikan penjelasan guru	1	0
2	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang dibahas	1	0
3	Mengemukakan pendapat dalam diskusi	1	0
4	Menanggapi pendapat teman	1	0
5	Menghargai pendapat teman	1	0

Keterangan:

Skor maksimal : 5

Skor minimal : 0

Dengan ketentuan kategori berdasarkan konversi skala 5:

Batas bawah A = $85\% \times \text{SMI} = 85\% \times 5 = 5$

Batas bawah B = $70\% \times \text{SMI} = 70\% \times 5 = 4$

Batas bawah C = $60\% \times \text{SMI} = 60\% \times 5 = 3$

Batas bawah D = $50\% \times \text{SMI} = 50\% \times 5 = 2$

Di bawah skor 2 nilai E

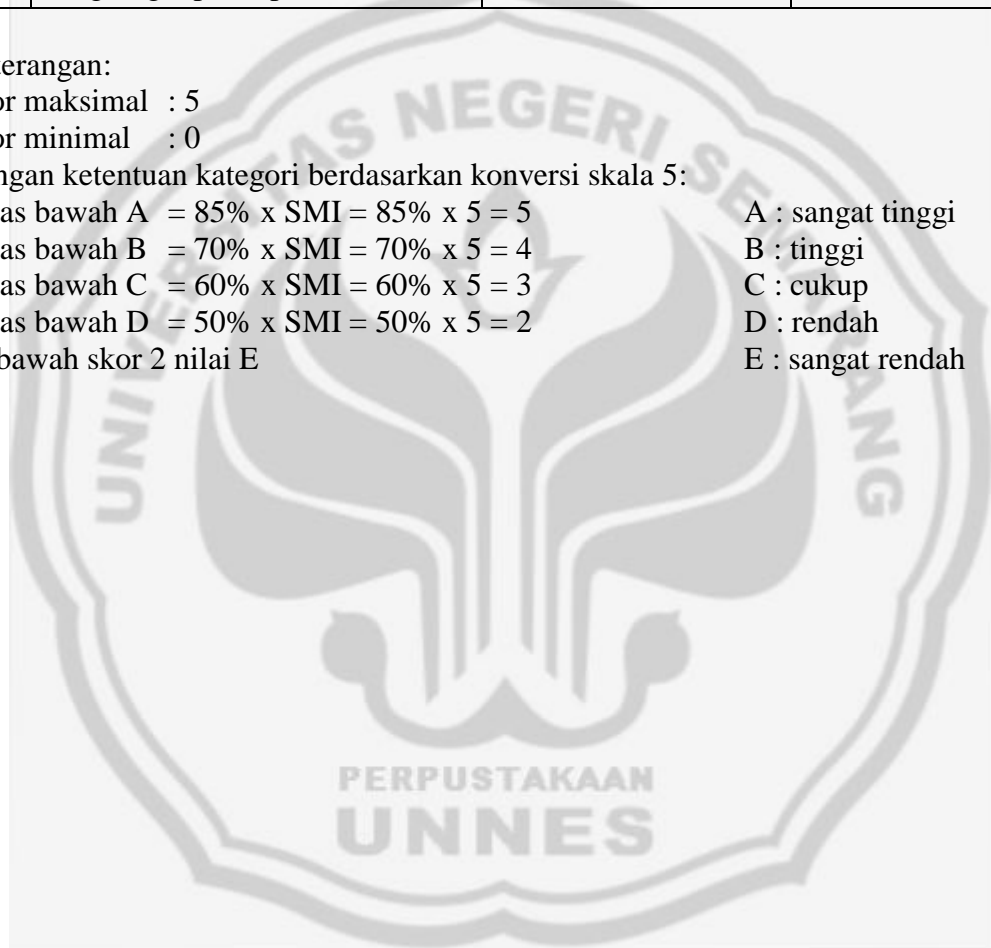
A : sangat tinggi = 5

B : tinggi = 4

C : cukup = 3

D : rendah = 2

E : sangat rendah = 0-1



Lampiran 13

LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS SISWA DALAM DISKUSI KELAS

Materi : Metabolisme
 Sekolah : SMP 1 Trangkil Pati
 Kelas : VIII A

Petunjuk :

Berilah tanda *check* (√) untuk siswa yang melakukan aktivitas dan tanda strip (-) untuk siswa yang tidak melakukan aktivitas!

N.	Aspek yang diamati	NCMOR ABSEN SISWA																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Memperhatikan penjelasan guru	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang dibahas	√	√	√	√	√	√	√	-	-	√	-	√	√	-	√	√	-	-	-	-
3	Mengemukakan pendapat dalam diskusi	√	√	-	√	√	√	√	√	√	-	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√
4	Menanggapi pendapat teman	-	√	√	-	-	-	-	√	√	√	√	-	√	√	√	-	√	√	√	√
5	Menghargai pendapat teman	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Jumlah Skor		4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4
Nilai Huruf		B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B

Keterangan:

Skor total maksimal = 5

Skor 5 = A : sangat tinggi


Skor 4 = B : tinggi

Skor 3 = C : cukup

Skor 2 = D : rendah

Skor 0-1 = E : sangat rendah

Observer,



Dyah setyoning sih

Petunjuk :

Berilah tanda *check* (✓) untuk siswa yang melakukan aktivitas dan tanda strip (-) untuk siswa yang tidak melakukan aktivitas!

No.	Aspek yang diamati	NOMOR ABSEN SISWA															
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	Memperhatikan penjelasan guru	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang dibahas	✓	✓	✓	-	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
3	Mengemukakan pendapat dalam diskusi	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	✓
4	Menanggapi pendapat teman	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	✓
5	Menghargai pendapat teman	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jumlah Skor		4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4
Nilai Huruf		B	A	B	B	B	B	B	A	A	A	B	B	B	B	B	B

Keterangan:

Skor total maksimal = 5

Skor 5 = A : sangat tinggi

Skor 4 = B : tinggi

Skor 3 = C : cukup

Skor 2 = D : rendah

Skor 0-1 = E : sangat rendah

Mengetahui,
Observer,


(.....Wulansasi.....)

LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS SISWA DALAM DISKUSI KELOMPOK

Materi : Metabolisme
 Sekolah : SMP 1 Margoyoso Pati
 Kelas : VIII A
 Petunjuk :

Berilah tanda *check* (✓) untuk siswa yang melakukan aktivitas dan tanda strip (-) untuk siswa yang tidak melakukan aktivitas!

No	Aspek yang diamati	NOMOR ABSEN SISWA																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Memperhatikan penjelasan guru	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang dibahas	✓	-	-	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-
3	Mengemukakan pendapat dalam diskusi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Menanggapi pendapat teman	-	-	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	-	-	✓	✓	✓
5	Menghargai pendapat teman	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jumlah Skor		4	3	4	3	5	3	5	5	5	4	5	4	5	4	5	3	3	4	5	4
Nilai Huruf		B	C	B	C	A	C	A	A	A	B	A	B	A	B	A	C	C	B	A	B

Keterangan:

Skor total maksimal = 5

Skor 5 = A : sangat tinggi

Skor 4 = B : tinggi

Skor 3 = C : cukup

Skor 2 = D : rendah

Skor 0-1 = E : sangat rendah

Mengetahui,
 Observer

 (Wulansari)

Petunjuk :

Berilah tanda *check* (✓) untuk siswa yang melakukan aktivitas dan tanda strip (-) untuk siswa yang tidak melakukan aktivitas!

No.	Aspek yang diamati	NOMOR ABSEN SISWA															
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	Memperhatikan penjelasan guru	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang dibahas	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	-	✓
3	Mengemukakan pendapat dalam diskusi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Menanggapi pendapat teman	✓	-	✓	-	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	Menghargai pendapat teman	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jumlah Skor		5	4	5	3	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5
Nilai Huruf		B	B	A	C	A	B	B	A	A	A	A	B	A	A	B	A

Keterangan:

Skor total maksimal = 5

Skor 5 = A : sangat tinggi

Skor 4 = B : tinggi

Skor 3 = C : cukup

Skor 2 = D : rendah

Skor 0-1 = E : sangat rendah

Observer,

[Signature]
(Rydh Setyaningsih)

LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS SISWA DALAM DISKUSI KELOMPOK

Materi : Metabolisme
 Sekolah : SMP 1 Margoyoso Pati
 Kelas : VIII F

Petunjuk :

Berilah tanda *check* (√) untuk siswa yang melakukan aktivitas dan tanda strip (-) untuk siswa yang tidak melakukan aktivitas!

No	Aspek yang diamati	NOMOR ABSEN SISWA																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Memperhatikan penjelasan guru	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang dibahas	√	√	-	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	-	-	-	√	√	√	√
3	Mengemukakan pendapat dalam diskusi	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
4	Menanggapi pendapat teman	-	√	√	√	√	√	√	-	√	-	-	-	-	√	√	√	√	√	√	√
5	Menghargai pendapat teman	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Jumlah Skor		4	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4
Nilai Huruf		B	A	B	A	A	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	B

Keterangan:

Skor total maksimal = 5

Skor 5 = A : sangat tinggi

Skor 4 = B : tinggi

Skor 3 = C : cukup

Skor 2 = D : rendah

Skor 0-1 = E : sangat rendah

Observer,



Dyah Setyaningsih

Petunjuk :

Berilah tanda *check* (✓) untuk siswa yang melakukan aktivitas dan tanda strip (-) untuk siswa yang tidak melakukan aktivitas!

No.	Aspek yang diamati	NOMOR ABSEN SISWA																
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
1	Memperhatikan penjelasan guru	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang dibahas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	-	-	✓	✓	-	-	-
3	Mengemukakan pendapat dalam diskusi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Menanggapi pendapat teman	-	-	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
5	Menghargai pendapat teman	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jumlah Skor		4	4	5	5	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4
Nilai Huruf		B	B	A	A	B	B	B	A	B	A	B	B	A	B	B	B	B

Keterangan:

Skor total maksimal = 5

Skor 5 = A : sangat tinggi

Skor 4 = B : tinggi

Skor 3 = C : cukup

Skor 2 = D : rendah

Skor 0-1 = E : sangat rendah

Mengetahui,
Observer,


(...Wulansari...)

Lampiran 15

Perhitungan Validitas Soal

Rumus :

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

Butir soal Valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$ **Perhitungan :**

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1.

No	Butir soal salah (X)	Skor Total (Y)	X ²	Y ²	XY
1	1	32	1	1024	32
2	1	30	1	900	30
3	1	33	1	1089	33
4	1	31	1	961	31
5	1	30	1	900	30
6	1	32	1	1024	32
7	1	32	1	1024	32
8	0	28	0	784	0
9	1	25	1	625	25
10	1	33	1	1089	33
11	1	28	1	784	28
12	1	29	1	841	29
13	0	32	0	1024	0
14	0	29	0	841	0
15	1	28	1	784	28
16	1	25	1	625	25
17	1	31	1	961	31
18	1	27	1	729	27
19	0	30	0	900	0
20	0	19	0	361	0
21	1	30	1	900	30
22	0	19	0	361	0
23	1	13	1	169	13
24	0	13	0	169	0
25	1	17	1	289	17
26	0	19	0	361	0
27	0	18	0	324	0
28	0	22	0	484	0
29	0	13	0	169	0
30	0	16	0	256	0
31	0	11	0	121	0
32	0	18	0	324	0
33	0	13	0	169	0
34	0	17	0	289	0
35	1	7	1	49	7
36	1	17	1	289	17
Σ	30	787	30	19973	504

Dengan menggunakan rumus tersebut diperoleh:

$$r_{xy} = \frac{(36 \times 504) - (30 \times 787)}{\sqrt{[(36 \times 30) - (30)^2][36 \times 19973 - (787)^2]}}$$

$$r_{xy} = 0,5026$$

Hasil perhitungan bahwa nilai $r_{hitung} = 0,5026$ Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka soal no 1 valid.

Lampiran 16

Perhitungan Reliabilitas Soal

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S_2 - \sum pq}{S_2} \right)$$

Keterangan:

- n : Banyaknya butir soal
 Spq : Jumlah dari pq
 S : Varians total

Kriteria

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

Berdasarkan tabel pada analisis ujicoba diperoleh:

$$\begin{aligned} \text{Spq} &= pq_1 + pq_2 + pq_3 + \dots + pq_{40} \\ &= 0,2469 + 0,2500 + 0,2492 + \dots + 0,2469 \\ &= 8,9452 \\ S_2 &= \frac{18973 - \frac{[787]^2}{40}}{40} = 87,2194 \\ r_{11} &= \left(\frac{40}{40-1} \right) \left(\frac{87,22 - 8,95}{87,22} \right) \\ &= 0,920 \end{aligned}$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 40$ diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0,329$

Karena $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel

Lampiran 17

Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

Rumus

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

Keterangan:

- P : Indeks kesukaran
 B : Jumlah siswa yang menjawab benar
 JS : Jumlah Siswa

Kriteria

Interval P	Kriteria
0,00 - 0,30	sukar
0,31 - 0,70	sedang
0,71 - 1,00	mudah

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 3, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	AG-1	0	1	AG-19	1
2	AG-2	1	2	AG-20	0
3	AG-3	1	3	AG-21	0
4	AG-4	1	4	AG-22	1
5	AG-5	0	5	AG-23	0
6	AG-6	1	6	AG-24	0
7	AG-7	1	7	AG-25	0
8	AG-8	1	8	AG-26	0
9	AG-9	1	9	AG-27	0
10	AG-10	0	10	AG-28	1
11	AG-11	1	11	AG-29	0
12	AG-12	0	12	AG-30	1
13	AG-13	1	13	AG-31	0
14	AG-14	0	14	AG-32	0
15	AG-15	1	15	AG-33	0
16	AG-16	1	16	AG-34	1
17	AG-17	1	17	AG-35	0
18	AG-18	1	18	AG-36	1
Jumlah		13	Jumlah		6

$$P = \frac{19}{36}$$

$$= 0,528$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 3 mempunyai tingkat kesukaran yang sedang

**REKAPITULASI HASIL PENILAIAN BAHAN AJAR E-LEARNING KONSEP
METABOLISME OLEH PAKAR**

Rumus:

$$P = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

KOMPONEN	BUTIR	PAKAR		
		1	2	3
KELAYAKAN ISI	A. Kesesuaian materi dengan SK dan KD			
	1. Kesesuaian isi bahan ajar dengan SK dan KD	4	4	4
	2. Keluasan materi	4	4	3
	3. Kedalaman materi	4	4	3
	B. Keakuratan Materi			
	1. Keakuratan fakta dan konsep	4	4	4
	2. Keakuratan ilustrasi	4	4	3
	C. Materi Pendukung Pembelajaran			
	1. Kesesuaian dengan perkembangan ilmu dan teknologi	4	4	3
	2. Keterkinian fitur, contoh dan rujukan	3	4	3
	3. Kontekstual	3	4	3
	4. Salingtemas (sains, lingkungan, teknolog dan masyarakat)	3	3	3
	JUMLAH	33	35	29
	RATA-RATA SKOR	3,7	3,9	3,2
PERSENTASE (%)	91,67	97,22	80,56	
KELAYAKAN BAHASA	A. Sesuai dengan Perkembangan Peserta Didik			
	1. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir	4	4	4
	2. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial-emosional	4	4	3
	B. Komunikatif			
	1. keterbacaan pesan	3	4	3
	2. Ketepatan tata bahasa dan ejaan	3	4	3
	3. Kebakuan istilah dan symbol	4	4	4
	C. Keruntutan dan Kesatuan Gagasan			
	1. Keutuhan makna dalam bab, sub-bab, dan paragraf	4	4	3
	2. Keterkaitan antar sub-bab, paragraf, dan kalimat	4	4	3
	JUMLAH	26	28	23
	RATA-RATA SKOR	3,7	4	3,2
	PERSENTASE (%)	92,86	100	82,14
	KELAYAKAN PENYAJIAN	A. Teknik Penyajian		
1. Keruntutan konsep		3	4	3
2. Konsistensi sistematika sajian dalam bab		3	4	2
3. Keseimbangan substansi antarbab/sub-bab		3	4	2

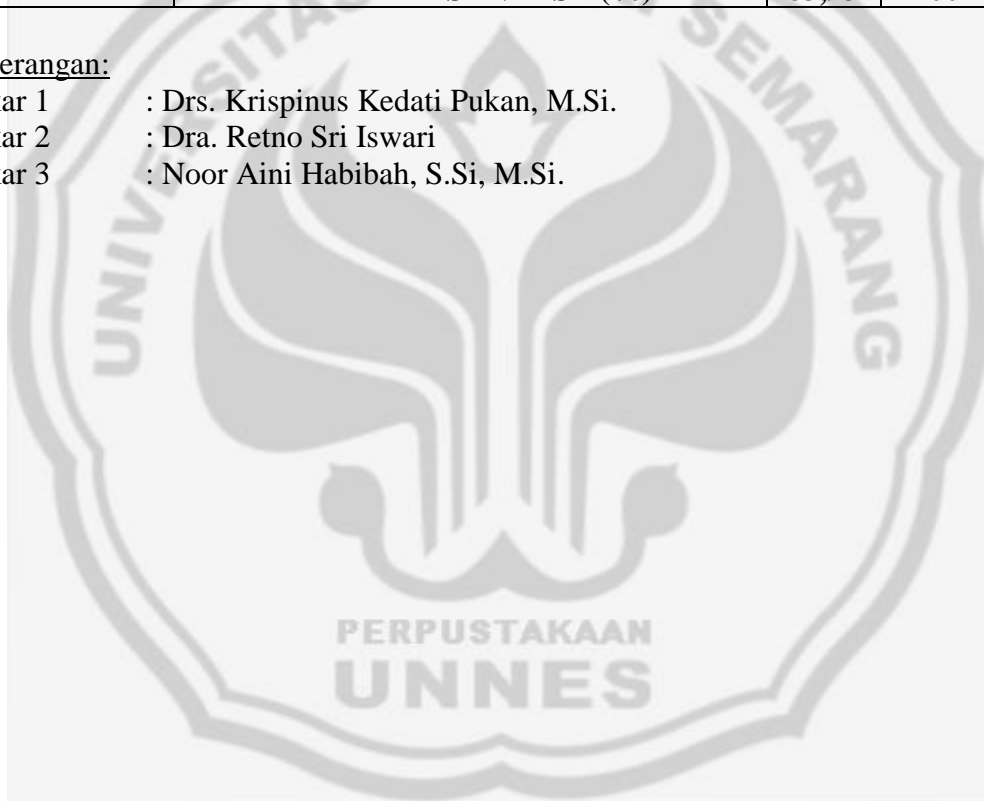
B. Penyajian Pembelajaran			
1. Keterlibatan peserta didik	4	4	2
2. Berpusat pada peserta didik	4	4	2
3. Kesesuaian dengan karakteristik mata pelajaran	4	4	2
4. Menyajikan umpan balik untuk evaluasi diri	3	4	3
5. Kemampuan merangsang kedalaman berpikir peserta	3	4	2
C. Kelengkapan Penyajian			
1. Pendahuluan	3	4	3
2. Ilustrasi yang mendukung pesan	4	4	2
3. Glosarium	3	4	3
4. Rangkuman dan peta konsep	4	4	2
5. Evaluasi	3	4	3
6. Daftar pustaka	3	4	4
JUMLAH	47	56	35
RATA-RATA SKOR	3,4	4	2,5
PERSENTASE (%)	83,93	100	62,50

Keterangan:

Pakar 1 : Drs. Krispinus Kedati Pukan, M.Si.

Pakar 2 : Dra. Retno Sri Iswari

Pakar 3 : Noor Aini Habibah, S.Si, M.Si.



**Perhitungan Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Lapangan Awal
(SMP 1 Trangkil Pati)**

Rumus:

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

Keterangan:

P : Persentase

F : Jumlah responden yang menjawab “ya”

N : Jumlah seluruh responden

Pilihan jawaban “Ya” skor 1

Pilihan jawaban “Tidak” skor 0

Kode siswa	Item									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AT-1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
AT-2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
AT-3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
AT-4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
AT-5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AT-6	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
AT-7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AT-8	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
AT-9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AT-10	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
AT-11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AT-12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
AT-13	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
AT-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AT-15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
AT-16	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
AT-17	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
AT-18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
AT-19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AT-20	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
AT-21	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
AT-22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AT-23	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
AT-24	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
AT-25	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
AT-26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AT-27	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
AT-28	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
AT-29	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
AT-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AT-31	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
AT-32	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
AT-33	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
AT-34	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
AT-35	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
AT-36	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Jumlah	31	30	36	36	32	28	33	30	34	24
Persentase	86.1%	83.3%	100%	100%	88.8%	77.8%	91.6%	83.3%	94.4%	66.7%
Persentase Total	87.2 %									

FM-5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FM-6	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
FM-7	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
FM-8	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
FM-9	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
FM-10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FM-11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FM-12	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
FM-13	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
FM-14	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
FM-15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
FM-16	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1
FM-17	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
FM-18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FM-19	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
FM-20	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
FM-21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FM-22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
FM-23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FM-24	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
FM-25	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
FM-26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FM-27	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
FM-28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
FM-29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FM-30	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
FM-31	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
FM-32	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
FM-33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
FM-34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FM-35	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
FM-36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FM-37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah	72	63	73	71	67	67	66	71	72	54
Persentase	98.6 %	86.5 %	100 %	97.3 %	91.8 %	91.8 %	93.2 %	97.3 %	98.6 %	74 %
Persentase Total	92.9%									

Keterangan kode siswa:

AM : kelas VIII-A

FM : kelas VIII-F

PERPUSTAKAAN
UNNES

**REKAPITULASI PERHITUNGAN ANGGKET TANGGAPAN SISWA
UJI COBA LAPANGAN AWAL**

NO	Aspek yang ditanyakan	YA		TIDAK		Kriteria
		Σ	%	Σ	%	
1	Apakah bahan ajar yang digunakan menarik sehingga membantu Anda memahami materi yang disajikan?	31	86.1	5	13.9	Sangat baik
2	Apakah Anda menyukai suasana kelas saat pembelajaran dengan bahan ajar berbasis web berlangsung?	30	83.3	6	16.7	Sangat baik
3	Apakah bahan ajar yang digunakan dapat meningkatkan pengetahuan Anda?	36	100	0	0	Sangat baik
4	Apakah bahan ajar yang digunakan mampu membangkitkan minat dan motivasi belajar Anda?	36	100	0	0	Sangat baik
5	Apakah bahan ajar yang digunakan dapat dijadikan sumber informasi untuk belajar mandiri?	32	88.8	4	11.2	Sangat baik
6	Apakah bahasa yang digunakan dalam bahan ajar komunikatif sehingga membuat Anda mudah memahami isinya?	28	77.8	8	22.2	Baik
7	Apakah tulisan, gambar, dan animasi dalam bahan ajar dapat Anda lihat dan pahami dengan jelas?	33	91.6	3	8.4	Sangat baik
8	Apakah Anda mendapatkan gambaran yang lebih nyata terhadap konsep Metabolisme dengan adanya bahan ajar ini?	30	83.3	6	16.7	Sangat baik
9	Apakah bahan ajar yang digunakan mampu memberikan pengalaman belajar baru bagi Anda?	34	94.4	2	5.6	Sangat baik
10	Apakah Anda tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan bahan ajar ini?	24	66.7	12	33.3	Baik

**REKAPITULASI PERHITUNGAN ANKET TANGGAPAN SISWA
UJI PELAKSANAAN LAPANGAN**

NO	Aspek yang ditanyakan	YA		TIDAK		Kriteria
		Σ	%	Σ	%	
1	Apakah bahan ajar yang digunakan menarik sehingga membantu Anda memahami materi yang disajikan?	71	98.6	2	1.4	Sangat baik
2	Apakah Anda menyukai suasana kelas saat pembelajaran dengan bahan ajar berbasis web berlangsung?	63	86.5	10	13.5	Sangat baik
3	Apakah bahan ajar yang digunakan dapat meningkatkan pengetahuan Anda?	73	100	0	0	Sangat baik
4	Apakah bahan ajar yang digunakan mampu membangkitkan minat dan motivasi belajar Anda?	71	97.3	2	2.7	Sangat baik
5	Apakah bahan ajar yang digunakan dapat dijadikan sumber informasi untuk belajar mandiri?	67	91.8	6	8.2	Sangat baik
6	Apakah bahasa yang digunakan dalam bahan ajar komunikatif sehingga membuat Anda mudah memahami isinya?	67	91.8	6	8.2	Sangat baik
7	Apakah tulisan, gambar, dan animasi dalam bahan ajar dapat Anda lihat dan pahami dengan jelas?	72	93.2	1	6.8	Sangat baik
8	Apakah Anda mendapatkan gambaran yang lebih nyata terhadap konsep Metabolisme dengan adanya bahan ajar ini?	71	97.3	2	2.7	Sangat baik
9	Apakah bahan ajar yang digunakan mampu memberikan pengalaman belajar baru bagi Anda?	72	98.6	1	1.4	Sangat baik
10	Apakah Anda tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan bahan ajar ini?	46	74	27	36	Cukup baik

REKAPITULASI PERHITUNGAN ANKET TANGGAPAN GURU

Rumus:

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

Keterangan:

P : Persentase

F : Jumlah responden yang menjawab “ya”

N : Jumlah seluruh responden

NO	Aspek yang ditanyakan	Guru 1		Guru 2		Rata-rata persentase
		skor	%	skor	%	
1	Apakah materi pada bahan ajar ini sudah memenuhi standar kompetensi dan kompetensi dasar yang hendak dicapai?	1	100	1	100	100% (Sangat baik)
2	Apakah materi pelajaran sudah sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi mutakhir?	1	100	1	100	100% (Sangat baik)
3	Apakah bahan ajar ini dapat membantu Anda dalam menyampaikan materi kepada siswa?	1	100	1	100	100% (Sangat baik)
4	Apakah bahan ajar ini menarik dari segi tampilan, <i>layout</i> (tata letak), dan animasinya?	1	100	1	100	100% (Sangat baik)
5	Apakah Anda tidak mengalami kesulitan dalam mengoperasikan bahan ajar ini?	1	100	1	100	100% (Sangat baik)
6	Apakah konsep dalam bahan ajar ini disajikan secara sistematis (dari hal-hal yang mudah ke yang sulit, dan hal-hal yang sederhana ke hal-hal kompleks)?	1	100	1	100	100% (Sangat baik)
7	Apakah penyajian materi dalam bahan ajar tidak menuntut banyak penjelasan dari guru dan tidak membuat guru dominan?	1	100	1	100	100% (Sangat baik)
8	Apakah bahan ajar ini mampu meningkatkan motivasi siswa dalam belajar?	1	100	0	0	50% Cukup baik
9	Apakah bahan ajar ini dapat memberikan gambaran yang lebih nyata/meningkatkan visualisasi mengenai objek belajar?	1	100	1	100	100% (Sangat baik)
10	Apakah bahan ajar ini tepat digunakan dalam pembelajaran konsep Metabolisme?	1	100	1	100	100% (Sangat baik)
Rata-rata persentase total						95%

Guru yang menilai:

1. Aulia R, S.Si
2. Drs. Abdul Azis

**ANALISIS HASIL BELAJAR SISWA UJI COBA LAPANGAN AWAL
(SMP 1 TRANGKIL PATI)**

Kode siswa	Nilai Tugas (A)	Nilai Laporan Praktikum (B)	Nilai Post Test (C)	Nilai akhir $\frac{(A+2B+3C)}{6}$	Keterangan
AT-1	85	81.5	73.3	77.98	Tuntas
AT-2	75	92.6	73.3	80.02	Tuntas
AT-3	70	81.5	70	73.83	Tuntas
AT-4	80	81.5	70	75.50	Tuntas
AT-5	75	77.7	63.3	70.05	Tuntas
AT-6	80	77.7	90	84.23	Tuntas
AT-7	80	81.5	70	75.50	Tuntas
AT-8	75	70.4	76.7	74.32	Tuntas
AT-9	50	70.4	60	61.80	Tidak tuntas
AT-10	85	81.5	70	76.33	Tuntas
AT-11	45	66.7	76.7	68.08	Tidak tuntas
AT-12	75	77.7	76.7	76.75	Tuntas
AT-13	85	81.5	70	76.33	Tuntas
AT-14	85	66.7	66.7	69.75	Tidak tuntas
AT-15	95	92.6	73.3	83.35	Tuntas
AT-16	80	77.7	80	79.23	Tuntas
AT-17	85	70.4	80	77.63	Tuntas
AT-18	85	70.4	80	77.63	Tuntas
AT-19	75	66.7	83.3	76.38	Tuntas
AT-20	65	66.7	86.7	76.42	Tuntas
AT-21	85	81.5	80	81.33	Tuntas
AT-22	70	92.6	80	82.53	Tuntas
AT-23	85	81.5	73.3	77.98	Tuntas
AT-24	65	66.7	83.3	74.72	Tuntas
AT-25	85	70.4	70	72.63	Tuntas
AT-26	75	81.5	70	74.67	Tuntas
AT-27	70	66.7	80	73.90	Tuntas
AT-28	80	92.6	73.3	80.85	Tuntas
AT-29	90	92.6	76.7	84.22	Tuntas
AT-30	60	92.6	80	80.87	Tuntas
AT-31	85	81.5	70	76.33	Tuntas
AT-32	85	81.5	70	76.33	Tuntas
AT-33	80	77.7	76.7	77.58	Tuntas
AT-34	80	77.7	83.3	80.88	Tuntas
AT-35	60	81.5	63.3	68.82	Tidak tuntas
AT-36	55	70.4	86.7	75.98	Tuntas

Persentase ketuntasan siswa secara klasikal:

$$P = \frac{\sum ni}{\sum n} \times 100\%$$

$$P = \frac{32}{36} \times 100\%$$

$$= 88.89\%$$

**ANALISIS HASIL BELAJAR SISWA UJI PELAKSANAAN LAPANGAN
(SMP 1 MARGOYOSO PATI)**

Kode Siswa	Nilai Tugas (A)	Nilai Laporan Praktikum (B)	Nilai Post Test (C)	Nilai akhir $\frac{(A+2B+3C)}{6}$	Keterangan
AM-1	85	92.6	63.3	76.68	Tuntas
AM-2	90	63	83.3	77.65	Tuntas
AM-3	90	88.8	80	84.60	Tuntas
AM-4	70	63	86.7	76.02	Tuntas
AM-5	90	63	53.3	62.65	Tidak Tuntas
AM-6	90	63	83.3	77.65	Tuntas
AM-7	90	96.3	90	92.10	Tuntas
AM-8	75	96.3	76.7	82.95	Tuntas
AM-9	40	88.8	90	81.27	Tuntas
AM-10	85	92.6	90	90.03	Tuntas
AM-11	45	88.8	76.7	75.45	Tuntas
AM-12	60	88.8	76.7	77.95	Tuntas
AM-13	90	88.8	83.3	86.25	Tuntas
AM-14	85	92.6	70	80.03	Tuntas
AM-15	40	88.8	63.3	67.92	Tidak Tuntas
AM-16	90	63	83.3	77.65	Tuntas
AM-17	90	63	63.3	67.65	Tidak Tuntas
AM-18	85	88.8	60	73.77	Tuntas
AM-19	90	96.3	93.3	93.75	Tuntas
AM-20	85	88.8	86.7	87.12	Tuntas
AM-21	85	96.3	86.7	89.62	Tuntas
AM-22	90	92.6	86.7	89.22	Tuntas
AM-23	85	63	93.3	81.82	Tuntas
AM-24	65	63	83.3	73.48	Tuntas
AM-25	90	63	73.3	72.65	Tuntas
AM-26	85	92.6	70	80.03	Tuntas
AM-27	70	92.6	80	82.53	Tuntas
AM-28	80	63	93.3	80.98	Tuntas
AM-29	85	96.3	90	91.27	Tuntas
AM-30	85	63	80	75.12	Tuntas
AM-31	60	88.8	86.7	82.95	Tuntas
AM-32	90	88.8	90	89.60	Tuntas
AM-33	85	63	93.3	81.82	Tuntas
AM-34	90	96.3	73.3	83.75	Tuntas
AM-35	85	88.8	63.3	75.42	Tuntas
AM-36	40	88.8	86.7	79.62	Tuntas
FM-1	85	74.1	80	78.87	Tuntas
FM-2	65	85.2	86.7	82.58	Tuntas
FM-3	80	63	76.7	72.68	Tuntas
FM-4	75	85.2	86.7	84.25	Tuntas
FM-5	75	85.2	83.3	82.55	Tuntas
FM-6	85	85.2	80	82.57	Tuntas

FM-7	85	63	76.7	73.52	Tuntas
FM-8	80	63	80	74.33	Tuntas
FM-9	70	85.2	76.7	78.42	Tuntas
FM-10	80	63	80	74.33	Tuntas
FM-11	85	74.1	80	78.87	Tuntas
FM-12	85	74.1	80	78.87	Tuntas
FM-13	85	74.1	83.3	80.52	Tuntas
FM-14	85	81.5	83.3	82.98	Tuntas
FM-15	85	81.5	83.3	82.98	Tuntas
FM-16	85	63	80	75.17	Tuntas
FM-17	80	63	66.7	67.68	Tidak tuntas
FM-18	70	92.6	86.7	85.88	Tuntas
FM-19	80	92.6	86.7	87.55	Tuntas
FM-20	85	81.5	86.7	84.68	Tuntas
FM-21	90	63	73.3	72.65	Tuntas
FM-22	65	63	86.7	75.18	Tuntas
FM-23	80	92.6	86.7	87.55	Tuntas
FM-24	90	85.2	80	83.40	Tuntas
FM-25	80	63	86.7	77.68	Tuntas
FM-26	85	74.1	80	78.87	Tuntas
FM-27	85	63	83.3	76.82	Tuntas
FM-28	85	92.6	86.7	88.38	Tuntas
FM-29	85	81.5	83.3	82.98	Tuntas
FM-30	85	92.6	86.7	88.38	Tuntas
FM-31	85	63	80	75.17	Tuntas
FM-32	85	63	80	75.17	Tuntas
FM-33	85	92.6	83.3	86.68	Tuntas
FM-34	80	74.1	76.7	76.38	Tuntas
FM-35	85	63	86.7	78.52	Tuntas
FM-36	85	81.5	73.3	77.98	Tuntas
FM-37	85	81.5	76.7	79.68	Tuntas

Keterangan kode siswa:

AM : kelas VIII-A

FM : kelas VIII-F

Persentase ketuntasan siswa secara klasikal:

$$P = \frac{\sum ni}{\sum n} \times 100\%$$

$$P = \frac{35}{36} \times 100\%$$

$$= 97.22\%$$

REKAPITULASI HASIL BELAJAR SISWA

No.	Hasil Belajar	Jumlah	
		Uji Coba Lapangan Awal	Uji Pelaksanaan Lapangan
1.	Nilai tertinggi	84,23	93,75
2.	Nilai terendah	61,80	67,65
3.	Nilai rata-rata	76,41	80,13
4.	Siswa yang tuntas belajar	32	69
5.	Siswa yang belum tuntas belajar	4	4
6.	Ketuntasan klasikal	88,8%	94,5%

Rumus persentase ketuntasan siswa secara klasikal:

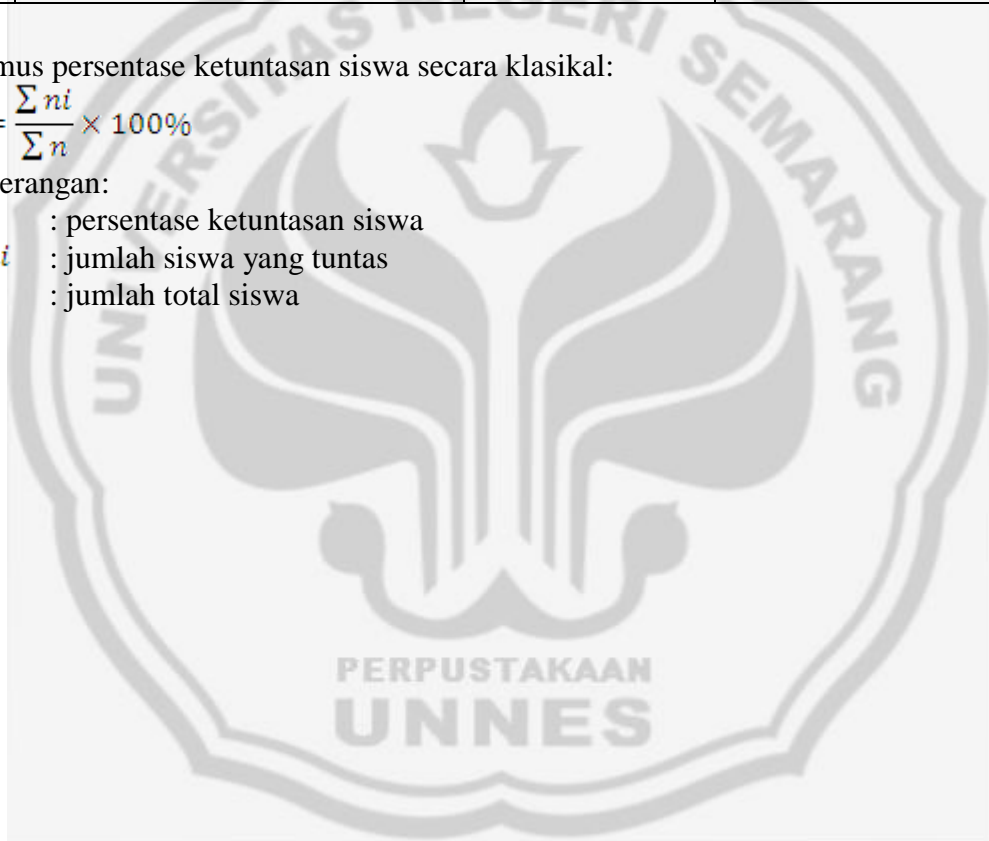
$$P = \frac{\sum ni}{\sum n} \times 100\%$$

Keterangan:

P : persentase ketuntasan siswa

$\sum ni$: jumlah siswa yang tuntas

$\sum n$: jumlah total siswa



**REKAPITULASI
PENILAIAN AKTIVITAS SISWA DALAM DISKUSI KELAS**

No	Aspek yang dinilai	Uji coba lapangan awal		Uji pelaksanaan lapangan	
		Jumlah siswa	persentase	Jumlah siswa	persentase
1	Memperhatikan penjelasan guru	36	100%	73	100%
2	Mengajukan pertanyaan tentang materi yang dibahas	24	66,7%	48	65,8%
3	Mengemukakan pendapat dalam diskusi	30	83,3%	73	100%
4	Menanggapi pendapat teman	24	66,7%	49	67,1%
5	Menghargai pendapat teman	36	100%	73	100%

Keterangan:

Jumlah siswa uji coba lapangan awal = 36

Jumlah siswa uji pelaksanaan lapangan = 73

No	Kelas	Jumlah siswa dengan kriteria					Persentase siswa kriteria A dan B
		Sangat tinggi (A)	Tinggi (B)	Cukup (C)	Rendah (D)	Sangat rendah (E)	
1	Uji coba lapangan awal: Kelas VIII A SMP 1 Trangkil Pati	6	30	0	0	0	100%
	PERSENTASE	16,7%	83,3%	0%	0%	0%	
2	Uji pelaksanaan lapangan: Kelas VIII A SMP 1 Margoyoso Pati	18	12	6	0	0	91,8%
	Kelas VIII F SMP 1 Margoyoso Pati	12	25	0	0	0	
	JUMLAH	30	37	6	0	0	
	PERSENTASE	41,1%	50,7%	8,2%	0%	0%	

Nama = Yeti Kamalia

Kelas = VIII A

No = 34

- A
1. C. Metabolisme
 2. ~~b. Klorofil~~ B. Klorofil
 3. d. Julius von Sachs
 4. C. Menyerap energi matahari
 5. d. Fotolisis air
 6. C. Kekurangan air atau kekeringan
 7. b. Lentisel
 8. oksigen
 9. C. rendahnya laju respirasi
 10. C-3

90

- B
1. J. Respirasi
 2. E. Lentisel
 3. I. AEROB
 4. D. Alkohol
 5. ~~B. Fotosintesis rendah~~
 6. B. Glukosa
 7. ~~estomata~~ C. stromata
 8. F. Difusi
 9. H. fotolisis air
 10. A. Klorofil.

Nama : Istiyaningrum
 Kelas : 8^A
 No : 12.

No. _____

Daftar : _____

75

A	1.	C. Metabolisme
	2.	D. Gula
	3.	D. Julius Von Sachs
	4.	C. Menyerap energi matahari
	5.	D. Fotolisis air
	6.	C. Kekurangan air / kekurangan
	7.	C. Rambut akar
	8.	D. Gula
	9.	C. Rendahnya bau respirasi
	10.	D. A.
B	1.	J. Respirasi
	2.	K. Stomata
	3.	I - Aerob
	4.	D. Alkohol
	5.	G. Fotosintesis Rendah
	6.	B. Glukosa
	7.	C. Stroma
	8.	F. Difusi
	9.	H. Fotolisis air
	10.	A - Karipil

S=S

You'll never know till you have tried



Nama: Anang Rizal Kurniawan
 Kelas ^{Month} .XII..F
 No _{Date} 1

PAG

1. d. metabolisme
2. c. air
3. c. Jan-jingan haus.
4. c. menyerap energi matahari
5. c. fotosintesis
6. c. kekurangan air
7. b. lentisel
8. a. oksigen.
9. c. Rendahnya laju respirasi
10. d. a.

85

S=3

B.

1. respirasi (j)
2. lentisel (e)
3. aerob (i)
4. alkohol (d)
5. fotosintesis rendah (g.)
6. glukose (b)
7. stroma. (c)
8. Difusi (f)
9. fotosintesis air (h)
10. klorofil (a.)



LEMBAR KERJA SISWA 3
(LKS 3)

92,6

A. Judul : Respirasi pada Tumbuhan

B. Tujuan : Membuktikan bahwa tumbuhan melakukan respirasi

C. Bahan : - air kapur - kecambah kacang hijau tanpa kulit
 - air blara

D. Alat : - timbangan - benang
 - kain kasa - 2 botol kaca berukuran sedang

E. Langkah kerja :

- a. Timbanglah kecambah kacang hijau sebanyak 10 gram
- b. Bungkuslah kecambah kacang hijau tersebut dengan kain kasa
- c. Ikat ujung kait kaca sehingga kecambah tidak bisa lepas dan bungkus dan sisakan lembaran benang pada ikatan ~~panjang~~ sepanjang kurang lebih 5 cm. Buatlah juga ikatan kain kasa tanpa diisi apapun.
- d. Siapkan dua buah 2 botol kaca berukuran sedang yang bersih, beri botol satu dengan label A dan botol dua dengan label B.
- e. Tuangkan air kapur sampai sepertiga bagian masing-masing botol.
- f. Gantungkan satu bungkus kecambah pada mulut botol A. Usahakan agar bungkus tidak sampai menyentuh air kapur. Kemudian tutuplah botol tersebut.
- g. Gantungkan juga bungkus tanpa kecambah pada botol B dengan cara yang sama seperti pada botol A.
- h. Biarkan botol-botol tersebut selama 24 jam.
- i. Setelah 24 jam, amati warna air kapur pada masing-masing botol. Samakah warna mereka? Bagaimana warna masing-masing air kapur
- j. Bukalah bungkus kecambah pada tabung A. Timbanglah!
- k. Masukkan data yang kalian peroleh dalam tabel ~~tersebut~~ berikut!

	Berat kerambah		Warna air kapur	
	Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah
Botol A (kerambah)	10 g	15 g	Jernih	Keruh & mengendap
Botol B (tanpa kerambah)	-	-	Jernih	Jernih

Pertanyaan

1. Bagaimana warna air kapur pada botol A dan botol B setelah 24 jam? Mengapa demikian?
Botol A sebelum mengalami reaksi berwarna jernih dan setelah berwarna keruh & mengendap. Botol B tidak mengalami perubahan karena botol A berisi kerambah.
2. Bagaimana berat pada kerambah sebelum dan setelah perlakuan? Mengapa demikian? Sebelum sebesar 10 g dan setelah bereaksi beratnya menjadi 15 g - karena tercampur dengan air kapur.
3. Apa yang terjadi dengan air kapur pada kedua botol tersebut? Mengapa terjadi hal demikian?
Botol A: Terjadi pengendapan dan keruh, Botol B tidak ada perbedaan.

Kesimpulan:

Botol A berat kecambah sebelum terjadi reaksi adalah 10 g dan berat kecambah sesudah bereaksi adalah 15 g. Warna air kapur pada botol A sebelumnya jernih menjadi keruh dan mengendap. Selama pengamatan dalam botol A didinding dalam botol terjadi pengembunan.

Botol B yang hanya terdapat kain kasa tidak terjadi perubahan berat dan warna yang jernih dan sesudah ditinggalkan tetap jernih. Dan di botol B tidak terjadi pengendapan dan pengembunan.

Anggota kelompok IKS 3 :

1. Puji Rahayu
2. Shita Devi-N.
3. Sri Nanik
4. Sri Lestari
5. Sulistyorini

" LAPORAN "

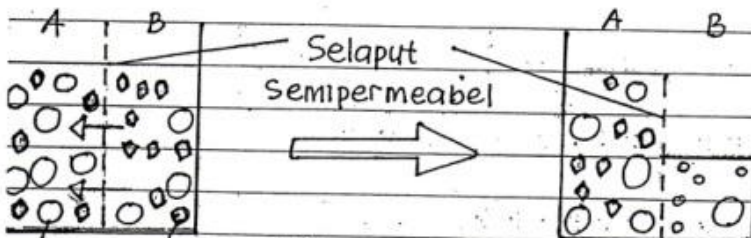
Judul : Osmosis pada kentang

- Nama Praktikan :
- a. Anindya Firmansyah
 - b. Ahmad saeful Rozaq
 - c. Kristina Handayani
 - d. Mega Estu Pradita
 - e. Retno Raesita
 - f. Jetti Kamalia

9613

tujuan Praktikan : Mengamati peristiwa osmosis yang terjadi

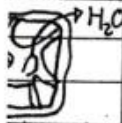

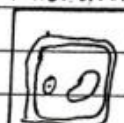
teori : Osmosis adalah difusi pelarut melalui membran selektif permeabel. Perhatikan gambar berikut ini!



molekul gula : "Proses osmosis"
molekul air

dari gambar diatas, air akan berpindah dari B (larutan yang konsentrasi airnya tinggi) ke A (larutan yang konsentrasi airnya rendah) melalui membran semi permeabel sehingga pada akhirnya akan dihasilkan larutan isotonis, yaitu konsentrasi air sama untuk dua larutan A dan B.

dan dari gambar diatas terjadi juga pada peristiwa osmosis pada penyerapan air tanah ke dalam akar. Jika sel dimasukkan ke dalam larutan isotonis, bentuk sel tetap karena keadaan sel seimbang. Akan tetapi, jika sel tumbuhan berada dalam larutan hipertonis (konsentrasi larutan lebih tinggi daripada cairan sel), air dalam plasma sel akan berosmosis keluar sehingga sel mengerut/menyusut. Protoplasma yang kekurangan air menyusut volumenya mengakibatkan membran sel terlepas dari dinding sel, sehingga terjadi plasmolisis. Sebaliknya, jika sel tumbuhan berada dalam larutan hipotonis (konsentrasi larutan lebih rendah daripada cairan sel) air akan masuk ke dalam sel sehingga sel membesar.

"Larutan Hipertonis"	"Larutan isotonis"	"Larutan hipotonis"
 <p>Air keluar dari sel, sel menyusut</p>	 <p>Bentuk sel tetap</p>	 <p>Air masuk ke dalam sel, sel membesar</p>

Date _____

E. Langkah kerja :

- Potonglah kentang menjadi bentuk kotak^{xx} berukuran $4 \times 3 \times 0,5 \text{ cm}^3$ sebanyak 8 potong.
- Tekanlah dgn jarimu & rasakan kekerasan potongan kentang tsb! Catatlah hasil pengamatan anda pd tabel!
- Buat larutan garam dengan cara menambah 2 sendok teh garam dlm 250 ml air. Aduk dgn baik hingga larutan garam larut
- Isi cawan petri pertama (A) dgn larutan garam hingga $\frac{3}{4}$ tinggi petri, & cawan petri kedua (B) diisi dgn air.
- Masukkan masing^{xx} 4 iris kentang ke dlm cawan petri A dan dlm cawan petri B

Cawan Petri	tingkat kekerasan pada kentang		
	0 menit	15 menit	30 menit
A (Larutan garam)	++++	++++	+++
B (Air)	++++	+++++	+++++ ++

• Pembahasan

Setelah direndam selama 30 menit, potongan kentang dari cawan petri manjng lbh keras?

Jawab: cawan petri B

• Jelaskan apa yg menyebabkan perbedaan kekerasan potongan kentang p cawan petri A dan cawan petri B?

Jawab: cawan petri A diisi larutan garam

cawan petri B diisi larutan air

1. Kesimpulan

Osmosis adalah difusi pelarut melalui membran. Air akan berpindah dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah.

LAPORAN LKS 2

Judul : Fotosintesis menghasilkan Amilum

Nama anggota : Martha Puspitasari (18)

- Megawati (19)
- Nur Khasanah (23)
- Siti Jum'atun (28)
- Sulistiyanto (30)
- Wahyu Adi Setiawan (33)

92,6

Tujuan : membuktikan bahwa proses fotosintesis menghasilkan Amilum (karbohidrat)

Teori : tentang fotosintesis

- cara kerja :
- a. Pilihlah tanaman berdaun hijau yang subur dan mendapat sinar matahari yang merata
 - b. Sebelum matahari terbit, tutuplah $\frac{1}{4}$ bagian dari 3 helai daun dengan kertas aluminium foil, $\frac{3}{4}$ daun tersebut terbuka
 - c. Rebus daun tersebut sampai betul-betul layu

⚠️ hati-hati saat merebus daun, jangan sampai terkena api atau air panas, gunakan sarung tangan dan sarung tangan

- d. Angkat daun tersebut dan rendam dalam alkohol supaya klorofilnya larut

⚠️ hati-hati dalam menyimpan alkohol, jangan terlalu dekat dengan api

You'll never know till you have tried



No. _____

Date: _____

F. cuci daun daun tersebut, simpan di cawan petri dan kemudian ditetesi dengan larutan iodin

⚠️ hati-hati dalam menggunakan larutan iodin. jangan sampai kontak dengan mulut ataupun kulit. gunakan 2x lab dan sarung tangan

Data hasil praktikum :

TABEL KEADAAN DAUN

Keadaan daun	Warna daun	
	Daun yang tidak tertutup aluminium foil	Daun yang tertutup aluminium foil
• Sebelum di rebus air Panas	hijau muda	hijau
• Setelah di rebus air Panas	hijau tua	hijau tua
• setelah di rebus dalam alkohol	hijau tua	hijau tua
• setelah ditetesi larutan iodin	ada bercak biru	tidak ada bercak biru

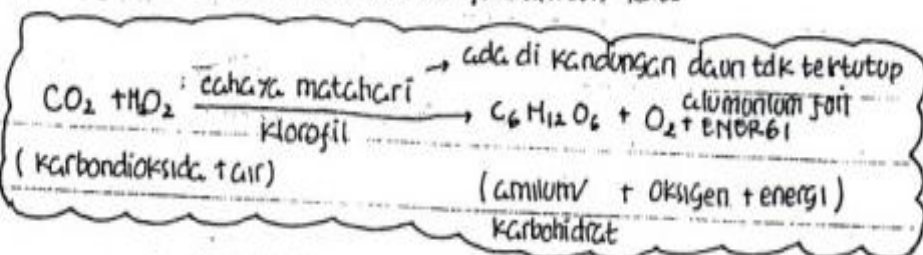
+ . warna berubah
- . tidak berubah

Pertanyaan :

1. mengapa daun harus direbus terlebih dahulu dalam larutan alkohol ? 😊 Jawab : karena dalam daun terdapat sel-sel hidup, sehingga harus dimatikan terlebih dahulu melalui di rebus. dan di dalam alkohol untuk melarutkan alkohol
2. mengapa daun harus di hilangkan klorofilnya ? 😊 Jawab : karena untuk mengetahui kandungan Amilum, harus dihilangkan

klorofilnya sebelum ditetesi larutan iodin melalui Perbusan dalam larutan alkohol

3. Pada tabel di atas, dapat kita lihat bahwa kedua daun yang telah ditetesi larutan iodin, warnanya berbeda, mengapa demikian? ☺ Jawab: karena larutan iodin gunanya untuk mengetahui kandungan amilum, daun yang tidak tertutup aluminium foil di tetesi larutan iodin terdapat bercak biru kehitaman, ^{menunjukkan adanya kandungan amilum} dikarenakan daun tersebut terkena cahaya matahari sehingga dapat melangsungkan proses fotosintesis karena bahan-bahan fotosintesis yaitu



sedangkan, daun yang tertutup aluminium foil tidak terkena cahaya matahari sehingga tidak terdapat bercak biru ^{menunjukkan tdk adanya kandungan amilum} karena permukaan daun tertutup aluminium foil, dan ia tidak bisa melakukan proses fotosintesis.

4. menghasilkan apakah peristiwa fotosintesis? (Tunjukkan bukti dari tabel di atas). ☺ Jawab: menghasilkan amilum (karbohidrat) itu dapat dibuktikan dari daun yang tidak tertutup aluminium foil ditetesi larutan iodin berwarna biru kehitaman, karena adanya kandungan amilum karena larutan iodin adalah suatu indikator untuk mengetahui kandungan amilum dalam sebuah benda

Pembahasan: fotosintesis adalah menyusun zat makanan yang di



No. _____

Date: _____

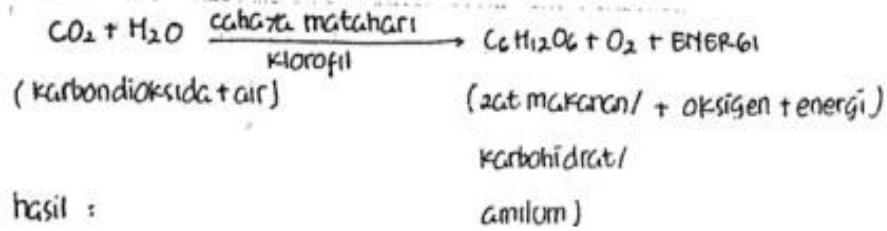
bantu cahaya matahari dan klorofil.

fotosintesis berasal dari 2 kata :

foto : cahaya

sintesis : menyusun

reaksi kimia fotosintesis : reaksi penyusunan

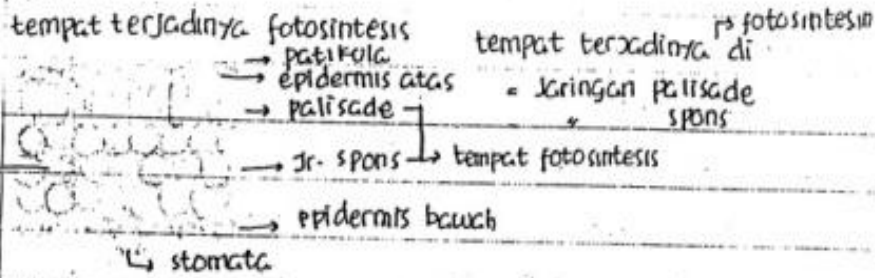
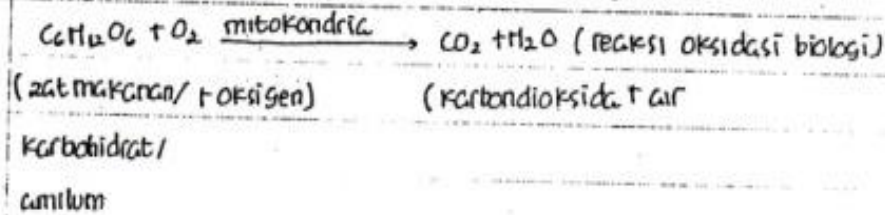


hasil :

$C_6H_{12}O_6 + O_2$ → di buang lewat lentisel

energi → di gunakan lagi

kebalikan reaksi kimia fotosintesis : reaksi penguraian



kesimpulan : suatu reaksi fotosintesis akan menghasilkan amilum / zat makanan / karbonhidrat misalnya pohon mangga melakukan proses fotosintesis dan hasilnya terlihat jelas yaitu mangga, mangga berfungsi sebagai gudang penyimpanan amilum (Karbonhidrat)

Practice makes perfect



Lampiran 30

LEMBAR JAWABAN

Nama : Gupriani.....
 Kelas : VIII A.....
 No. Absen : 33.....
 Sekolah : SMP .t.t.1. Tringkil

76

1.	A	B	C	D
2.	A	B	C	D
3.	A	B	C	D
4.	A	B	C	D
5.	A	B	C	D
6.	A	B	C	D
7.	A	B	C	D
8.	A	B	C	D
9.	A	B	C	D
10.	A	B	C	D

11.	A	B	C	D
12.	A	B	C	D
13.	A	B	C	D
14.	A	B	C	D
15.	A	B	C	D
16.	A	B	C	D
17.	A	B	C	D
18.	A	B	C	D
19.	A	B	C	D
20.	A	B	C	D

21.	A	B	C	D
22.	A	B	C	D
23.	A	B	C	D
24.	A	B	C	D
25.	A	B	C	D
26.	A	B	C	D
27.	A	B	C	D
28.	A	B	C	D
29.	A	B	C	D
30.	A	B	C	D

S: 7
B: 23

LEMBAR JAWABAN

Nama : Kristina Handayani
 Kelas : VIII A
 No. Absen : 19
 Sekolah : SMP N. MARGOYOSO

93,3

1.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
2.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
3.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
4.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
6.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
7.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
8.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
9.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
10.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D

11.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
12.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
13.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
14.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
15.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
16.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
17.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
18.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
19.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
20.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>

21.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
22.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
23.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
24.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
25.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
26.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
27.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
28.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
29.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D
30.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D



LEMBAR JAWABAN

Nama : NOR KHASANAH
 Kelas : VIII - F
 No. Absen : 23 {Dua Puluh Tiga}
 Sekolah : SMP N. I. MARGOYOSO.

86,7

1.	A	B	C	D
2.	A	B	C	D
3.	A	B	C	D
4.	A	B	C	D
5.	A	B	C	D
6.	A	B	C	D
7.	A	B	C	D
8.	A	B	C	D
9.	A	B	C	D
10.	A	B	C	D

11.	A	B	C	D
12.	A	B	C	D
13.	A	B	C	D
14.	A	B	C	D
15.	A	B	C	D
16.	A	B	C	D
17.	A	B	C	D
18.	A	B	C	D
19.	A	B	C	D
20.	A	B	C	D

21.	A	B	C	D
22.	A	B	C	D
23.	A	B	C	D
24.	A	B	C	D
25.	A	B	C	D
26.	A	B	C	D
27.	A	B	C	D
28.	A	B	C	D
29.	A	B	C	D
30.	A	B	C	D

S = y





KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Gedung D, Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50299 Telp. (024) 8508112
 Telp. Dekan (024)8508005, Jur. Matematika (024) 8508032 Biologi, (024) 8508033
 Fisika, (024)8508034 Kimia ,(024)8508035

FM-02-AKD-24
 771

Nomor : : 9937 / H.37.1.4 / PP / 2010

Lamp : : 1

Hal : : Ijin Penelitian

Kepada

Yth. Kepala SMP 1 Trangkil Pati

Di Pati

Dengan hormat,

Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk penyusunan skripsi/Tugas Akhir oleh mahasiswa sebagai berikut :

Nama	:	Farida Agustina
NIM	:	4401406002
Prodi	:	Pendidikan Biologi
Jurusan	:	Biologi
Tempat	:	SMP 1 Trangkil Pati
Waktu	:	Oktober 2010 – Selesai
Topik/Judul	:	Pengembangan Bahan Ajar E-learning Konsep Metabolisme di SMP 1 Margoyoso Pati

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



30 SEP 2010

Kasmadi Imam S., M.S.
 NIP. 19511115 197903 1001

 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG	KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES) FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM Gedung D, Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50299 Telp. (024) 8508112 Telp. Dekan (024)8508005; Jur. Matematika (024) 8508032 Biologi, (024) 8508033 Fisika, (024)8508034 Kimia, (024)8508035	FM-027AKD-24

Nomor : 9937 / H.37.1.4 / PP / 2010

Lamp : 1

Hal : Ijin Penelitian

Kepada

Yth. Kepala SMP 1 Margoyoso Pati

Di Pati

Dengan hormat,

Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk penyusunan skripsi/Tugas Akhir oleh mahasiswa sebagai berikut :

Nama	:	Farida Agustina
NIM	:	4401406002
Prodi	:	Pendidikan Biologi
Jurusan	:	Biologi
Tempat	:	SMP 1 Margoyoso Pati
Waktu	:	Oktober 2010 – Selesai
Topik/Judul	:	Pengembangan Bahan Ajar E-learning Konsep Metabolisme di SMP 1 Margoyoso Pati

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



30 SEP 2010

Dr. Kasmadi Imam S., M.S.
 NIP. 19511115 197903 1001



PEMERINTAH KABUPATEN PATI
DINAS PENDIDIKAN
SMP NEGERI 1 TRANGKIL
Ds. Ketanen, Kec. Trangkil Telp. (0295) 5500799
PATI (59153)

SURAT KETERANGAN


NOMOR : 422 / 316

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMP Negeri 1 Trangkil Kab. Pati, dengan ini menerangkan :

Nama : FARIDA AGUSTINA
NIM : 44001406002
Fak./Program Studi : UNNES / Pendidikan Biologi

Yang bersangkutan di atas pada bulan Oktober 2010 telah mengadakan Uji Coba Bahan Ajar E-Learning Konsep Metabolisme di SMP Negeri 1 Trangkil.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk menjadikan periksa dan guna seperlunya.

Trangkil, Oktober 2010
Kepala sekolah,

Drs. Moch. Triyono, M.Pd.
NIP. 19551015 197903 1 008





PEMERINTAH KABUPATEN PATI
DINAS PENDIDIKAN
SMP NEGERI 1 MARGOYOSO
Jln. Kiai Cebolang 17 Margoyoso ☎ (0295) 5517959 ✉ 59154

SURAT KETERANGAN

No : 420 / 016

Dengan ini Kepala SMP Negeri 1 Margoyoso Pati menerangkan dengan sesungguhnya bahwa yang tersebut di bawah ini :

N a m a : FARIDA AGUSTINA
Tempat/ Tgl. Lahir : Pati, 10 Agustus 1987
N I M : 4401406002
Perguruan Tinggi : UNNES
Fakultas : FPMIPA
Prodi : Pendidikan Biologi

Benar-benar melaksanakan Penelitian di SMP Negeri 1 Margoyoso tahun pelajaran 2010/2011.

Bulan : Oktober 2010 - Selesai
Sasaran : Kelas VIII
Judul Penelitian : "PENGEMBANGAN BAHAN AJAR E-LEARNING
KONSEP METABOLISME"

Demikian Surat Keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan seperlunya.



Margoyoso, Desember 2010

Kepala SMP Negeri 1 Margoyoso,

Mrs. Maftuchin A.R.

Pembina

NIP 19570304 198203 1 010

DOKUMENTASI HASIL PENELITIAN**A. Uji Coba Lapangan Awal**

(a)



(b)



(c)

Gambar 16 Siswa sedang melakukan praktikum (a) osmosis pada kentang, (b) fotosintesis menghasilkan amilum, dan (c) respirasi tumbuhan.



(a)



(b)

Gambar 17 Kegiatan diskusi kelas: (a) persentasi laporan praktikum dan (b) siswa menanggapi pendapat teman



(a)

(b)

Gambar 18 Kegiatan pembelajaran di kelas: (a) siswa mencoba menjelaskan proses fotosintesis (b) peneliti menjelaskan kembali proses fotosintesis

B. Uji Pelaksanaan Lapangan



(b)



(b)



(c)

Gambar 19 Siswa sedang melakukan praktikum (a) osmosis pada kentang, (b) fotosintesis menghasilkan amilum, dan (c) respirasi tumbuhan.



(a)



(b)

Gambar 20 Kegiatan diskusi kelas: (a) persentasi laporan praktikum dan (b) siswa memperhatikan persentasi teman



Gambar 21 Kegiatan pembelajaran di kelas: (a) peneliti memberi penguatan kepada siswa (b) siswa mengerjakan soal uji coba