



PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) PADA MATERI SISTEM EKSKRESI UNTUK KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

TESIS

Oleh :

**Agasta Kusuma Bintang Pamungkas
NIM 160220104014**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) PADA MATERI SISTEM EKSKRESI UNTUK KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

TESIS

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Magister Pendidikan IPA (S2) dan mencapai gelar Magister Pendidikan

Oleh :

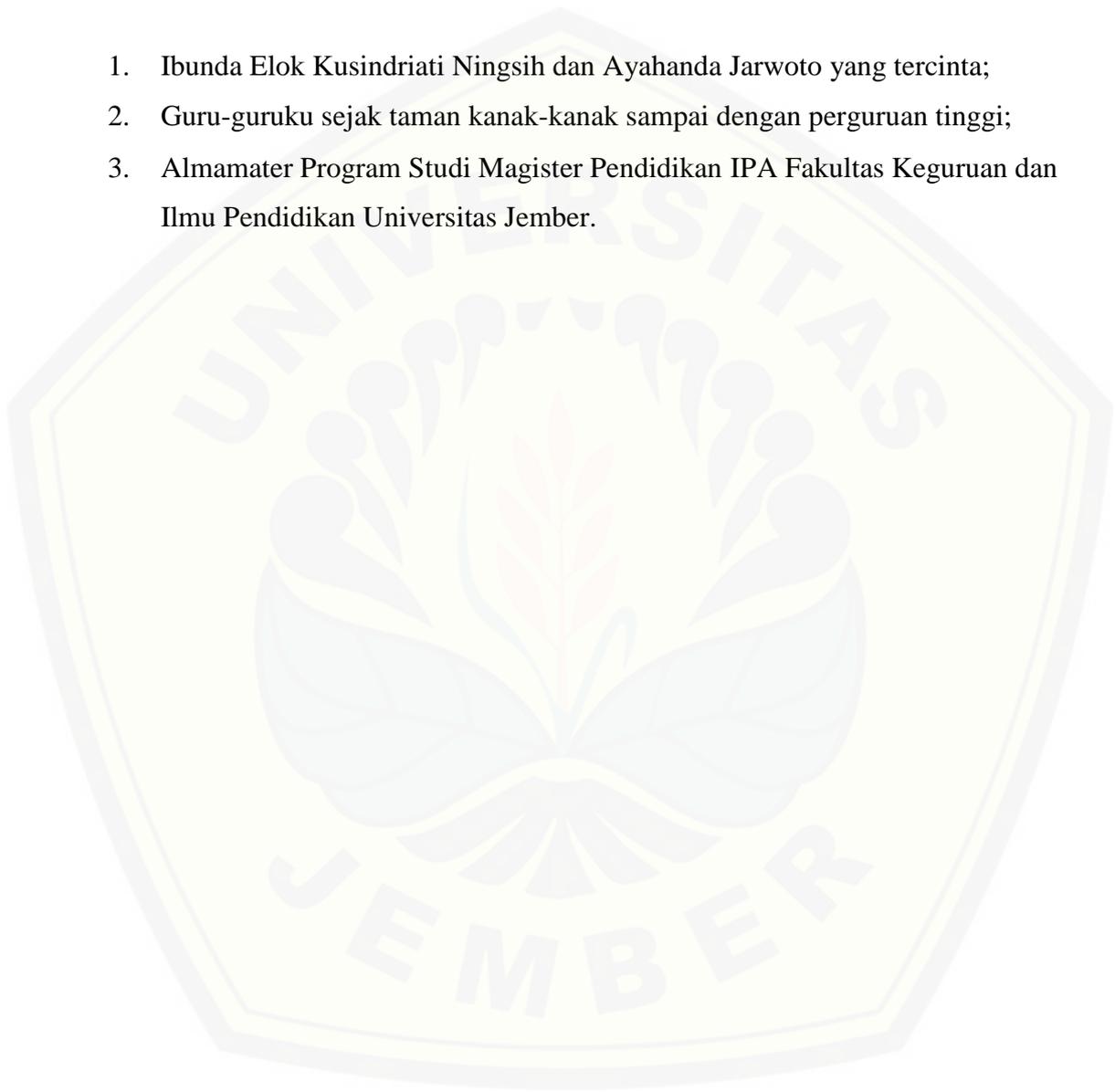
**Agasta Kusuma Bintang Pamungkas
NIM 160220104014**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, saya persembahkan tesis ini untuk:

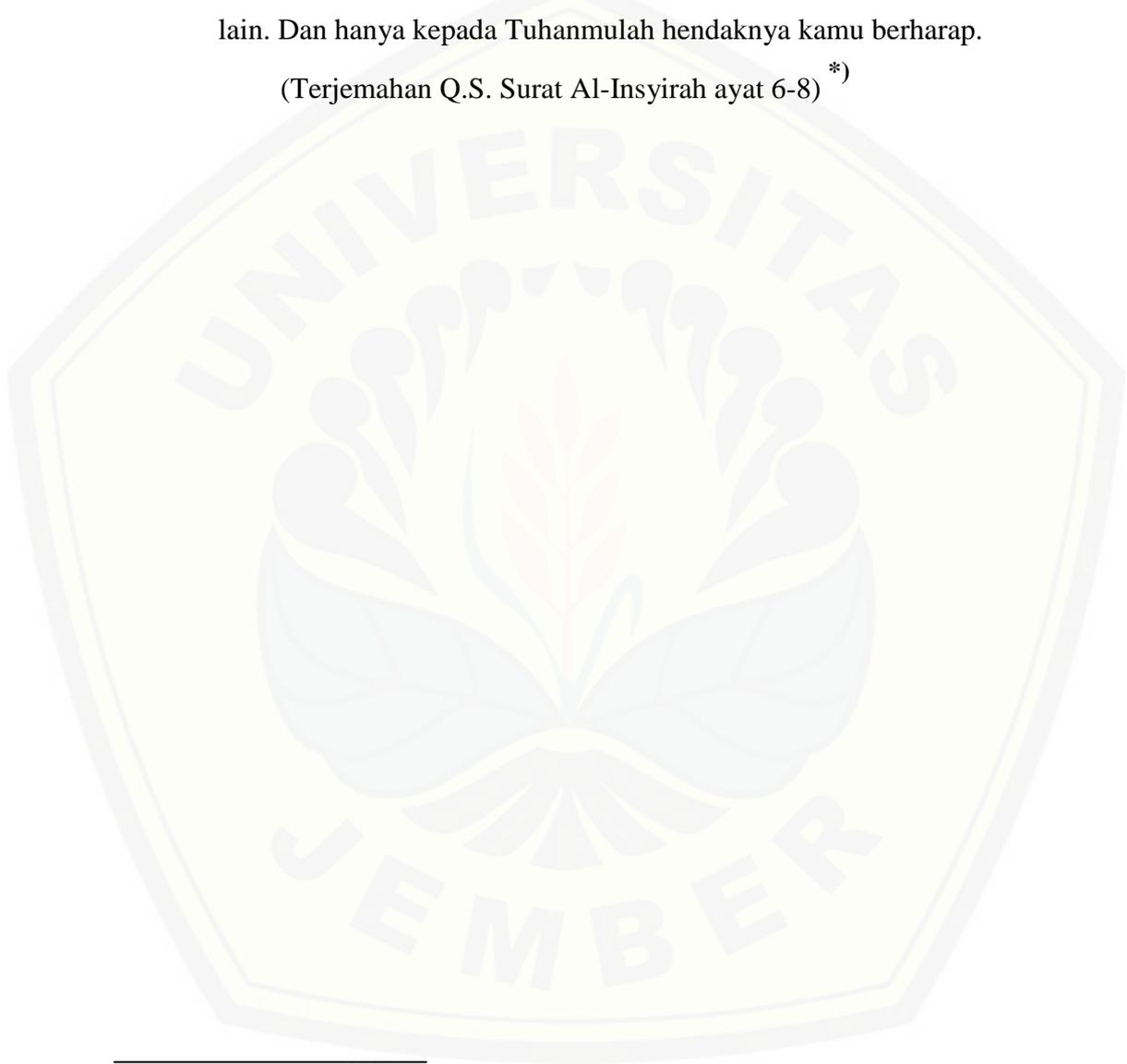
1. Ibunda Elok Kusindriati Ningsih dan Ayahanda Jarwoto yang tercinta;
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
3. Almamater Program Studi Magister Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.

(Terjemahan Q.S. Surat Al-Insyirah ayat 6-8)^{*)}



^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. Al Qur'an dan Terjemahannya. Semarang: PT. Kumudasmoro Grafindo.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agasta Kusuma Bintang Pamungkas

NIM : 160220104014

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “Pengembangan Modul Biologi Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Sistem Ekskresi untuk Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi lain, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak lain serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2019

Yang menyatakan,

Agasta Kusuma Bintang P
NIM 160220104014

TESIS

PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) PADA MATERI SISTEM EKSKRESI UNTUK KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

Oleh

Agasta Kusuma Bintang Pamungkas

NIM. 160220104014

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Nuriman, Ph.D.

PENGESAHAN

Tesis berjudul “Pengembangan Modul Biologi Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Sistem Ekskresi untuk Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas

Jember pada:

hari :

tanggal :

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember

Susunan Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.
NIP. 195710281985031001

Drs. Nuriman Ph.D.
NIP.196506011993021001

Penguji Utama,

Penguji Anggota I,

Penguji Anggota II,

Drs. Wachju Subchan, M.S, Ph.D.
NIP. 196308131993021001

Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.
NIP.195805261985031001

Dr. Supeno, S.Pd., M.Si.
NIP. 1974120719990310021

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196808021993031004

RINGKASAN

Pengembangan Modul Biologi Berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem ekskresi untuk Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA; Agasta Kusuma Bintang Pamungkas; 160220104014; 2019; 63 Halaman; Program Studi Magister Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Salah satu upaya yang tepat dalam menyiapkan sumber daya manusia yang memiliki kualitas yang baik dan bermutu tinggi yaitu pendidikan. Pemerintah telah menyelenggarakan perbaikan peningkatan mutu pendidikan pada berbagai jenjang, diantaranya memperbaharui kurikulum, perangkat pembelajaran dan perbaikan sarana dan prasarana. Perubahan dan pembaharuan kurikulum pendidikan dewasa ini terjadi pada tahun 2013 yang secara umum dikenal dengan kurikulum 2013.. Salah satu keterampilan abad ke-21 yang menjadi target dari penerapan kurikulum 2013 adalah keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). PBL konsisten dengan pandangan filosofi pembelajaran sekarang terutama konstruktivisme. Integrasi PBL ke dalam bahan ajar merupakan suatu hal baru yang masih jarang dilakukan oleh peneliti lain. Salah satu bahan ajar yang dapat membuat siswa mengkonstruksi pengetahuannya secara mandiri sesuai target penerapan kurikulum 2013 adalah modul. Modul dirancang dengan mengintegrasikan konteks PBL pada materi Sistem Ekskresi untuk keterampilan berpikir kritis siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk : 1) mendeskripsikan kevalidan modul Biologi berbasis PBL pada materi Sistem Ekskresi untuk keterampilan berpikir kritis siswa SMA; 2) mendeskripsikan kepraktisan modul Biologi berbasis PBL pada materi Sistem Ekskresi untuk keterampilan berpikir kritis siswa SMA; dan 3) mendeskripsikan keefektifan modul Biologi berbasis PBL pada materi Sistem Ekskresi untuk keterampilan berpikir kritis siswa SMA.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and development*) dengan menggunakan model pengembangan *prototype* McKenney yang terdiri atas (1) *needs and context analysis*; (2) *design, development and formative evaluation*; dan (3) *semi-summative evaluation*. Penelitian dilakukan di SMA Muhammadiyah 2 Genteng dan SMA Negeri 2 Genteng. Data diambil dengan menggunakan

metode validasi, observasi, tes, angket, dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan untuk mendeskripsikan kevalidan modul menggunakan uji validasi logis oleh validator ahli dan uji validasi empiris melalui angket respon siswa dan uji keterbacaan. Untuk mendeskripsikan kepraktisan modul menggunakan uji reabilitas keterlaksanaan pembelajaran oleh tiga observer. Untuk mendeskripsikan keefektifan modul menggunakan teknik *gain score*.

Kevalidan modul Biologi berbasis PBL diperoleh dari uji validasi logis oleh tiga validator ahli dan uji validasi empiris melalui uji keterbacaan. Rata-rata persentase skor kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikaan adalah 72,3% dengan kriteria valid. Sedangkan rata-rata persentase skor uji rumpang berada pada persentase lebih dari 61% dengan tingkat keterbacaan mudah. Dengan demikian modul Biologi berbasis PBL pada materi Sistem Ekskresi untuk keterampilan berpikir kritis memenuhi kriteria valid secara logis dan empiris. Rata-rata persentase keseluruhan tahap uji coba keterlaksanaan pembelajaran berada dalam rentang $60 < P \leq 80$ dengan kriteria praktis. Dengan demikian, modul Biologi berbasis PBL pada materi Sistem Ekskresi untuk keterampilan berpikir kritis memenuhi kriteria praktis. Berdasarkan hasil keseluruhan dari tahap uji coba awal hingga akhir diperoleh *gain score* dalam rentang $[g] \geq 0,7$ dengan kriteria tinggi. Dengan demikian modul Biologi berbasis PBL pada materi Sistem Ekskresi untuk keterampilan berpikir kritis dinyatakan efektif.

Modul Biologi berbasis PBL pada materi Sistem Ekskresi untuk keterampilan berpikir kritis dinyatakan valid secara logis dengan skor rata-rata 72,3% dan valid secara empiris karena tingkat keterbacaan modul dalam kriteria mudah. Modul Biologi berbasis PBL pada materi Sistem Ekskresi untuk keterampilan berpikir kritis dinyatakan praktis karena rata-rata persentase keseluruhan tahap uji coba berada dalam rentang $60 < P \leq 80$. Modul Biologi berbasis PBL pada materi Sistem Ekskresi untuk keterampilan berpikir kritis dinyatakan efektif karena mampu meningkatkan tiap indikator keterampilan berpikir kritis dan rata-rata nilai *gain score* keseluruhan tahap uji coba berada dalam rentang $[g] \geq 0,7$ dengan kriteria tinggi.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Modul Biologi Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Sistem Ekskresi untuk Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA”. Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan program Magister (S2) pada Program Studi Magister Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Penyusunan tesis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah mengesahkan tesis ini;
2. Prof. Dr. Sutarto, M.Pd., selaku Ketua Program Magister Pendidikan IPA yang telah memberikan izin dalam penyusunan tesis ini;
3. Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama, Drs. Nuriman, Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan tesis ini;
4. Para validator ahli, Prof. Dr. Suratno, M.Si., Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P., Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., yang telah memvalidasi produk dari penelitian ini;
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian tesis ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tesis ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tesis ini dapat bermanfaat.

Jember, 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pembelajaran Biologi.....	6
2.2 Bahan Ajar	7
2.2.1 Pengertian Bahan Ajar dan Pengembangannya	7
2.2.2 Fungsi Bahan Ajar	8
2.2.3 Manfaat Penyusunan Bahan Ajar.....	9
2.2.4 Jenis Bahan Ajar	9
2.2.5 Unsur-unsur Bahan Ajar yang Perlu Dipahami	12
2.3 Modul.....	13

2.4 Problem Based Learning.....	16
2.5 Modul Biologi Berbasis PBL.....	18
2.6 Karakteristik Materi Sistem Ekskresi	18
2.7 Validitas	20
2.7.1 Kelayakan Isi	21
2.7.2 Kelayakan Bahasa.....	22
2.7.3 Kelayakan Penyajian.....	23
2.7.4 Kelayakan Kegrafikaan.....	23
2.8 Kepraktisan	24
2.9 Efektivitas	24
2.10 Kerangka Konseptual.....	25
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Jenis Penelitian.....	27
3.2 Waktu, Tempat dan Subjek Penelitian.....	27
3.3 Definisi Operasional Variabel.....	28
3.4 Rancangan Penelitian.....	28
3.4.1 <i>Needs and Context Analysis</i>	28
3.4.2 <i>Design, Development, and Formative Evaluation</i>	31
3.4.3 <i>Semi-Summative Evaluation</i>	32
3.5 Metode Pengumpulan Data.....	33
3.6 Instrumen dan Teknik Analisis Data	35
3.6.1 Analisis Kevalidan	35
3.6.2 Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran	36
3.6.3 Analisis Data Respon Siswa	37
3.6.4 Analisis Keterbacaan	37
3.6.5 Analisis Keefektifan.....	38
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Hasil Penelitian	40
4.1.1 Hasil <i>Needs and Context Analysis</i>	40

4.1.2 Hasil <i>Design, Development and Formative Evaluation</i> ...	42
4.1.3 Hasil <i>Semi-Summative Evaluation</i>	48
4.2 Pembahasan.....	53
4.2.1 Kevalidan Modul Biologi Berbasis PBL untuk Keterampilan Berpikir Kritis	53
4.2.2 Kepraktisan Modul Biologi Berbasis PBL untuk Keterampilan Berpikir Kritis	54
4.2.3 Keefektifan Modul Biologi Berbasis PBL untuk Keterampilan Berpikir Kritis	55
BAB 5. PENUTUP	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
DAFTAR LAMPIRAN	63

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kelebihan dan Kekurangan Jenis Bahan Ajar Non Cetak	10
3.1 Kriteria Kevalidan Modul Biologi Berbasis PBL.....	35
3.2 Pedoman Kriteria Kepraktisan Modul Biologi Berbasis PBL....	37
3.3 Pedoman Kriteria Tingkat Keterbacaan Modul Biologi Berbasis PBL	38
4.1 Hasil Analisis Kebutuhan Siswa.....	41
4.2 Hasil Analisis Validasi Logis Prototipe Awal Modul Biologi Berbasis PBL	43
4.3 Bagian-bagian yang Perlu Direvisi Berdasarkan Saran dari Validator	44
4.4 Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran Tahap <i>Formative Evaluation</i>	46
4.5 Hasil Analisis respon Siswa Tahap <i>Formative Evaluation</i>	46
4.6 Hasil Analisis Keterbacaan Tahap <i>Formative Evaluation</i>	47
4.7 Hasil Analisis <i>Gain Score</i> tahap <i>Formative Evaluation</i>	47
4.8 Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran Tahap <i>Semi-Summative Evaluation</i>	48
4.9 Hasil Analisis Respon Siswa Tahap <i>Semi-Summative Evaluation</i>	49
4.10 Hasil Analisis Keterbacaan Tahap <i>Semi-Summative Evaluation</i>	49
4.11 Hasil Analisis <i>Gain Score</i> Tahap <i>Semi-Summative Evaluation</i> ..	50
4.12 Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran Tahap <i>Dissemination</i>	51
4.13 Hasil Analisis Respon Siswa Tahap <i>Dissemination</i>	51
4.14 Hasil Analisis Keterbacaan Tahap <i>Dissemination</i>	51
4.15 Hasil Analisis <i>Gain Score</i> Tahap <i>Dissemination</i>	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Kerangka Konseptual Penelitian	26
3.1 Bagan Model Pengembangan McKenney	27
3.2 Modifikasi Alur Penelitian Model Pengembangan McKenney	29
4.1 Tampilan Gambar dalam Modul Sebelum Direvisi.....	45
4.2 Tampilan Gambar dalam Modul setelah Direvisi	45
4.3 Diagram Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran.....	54
4.4 Diagram Peningkatan Tiap Indikator Keterampilan Berpikir Kritis.	56

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A	Matrik Penelitian 64
B	Silabus Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Mata Pelajaran Biologi SMA/MA 66
C	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 69
D1	Angket Analisis Kebutuhan (<i>Need Assesment</i>) Guru 76
D2	Need Assesment (Analisa Kebutuhan) Angket Siswa 81
E1	Lembar Validasi Modul Biologi Berbasis PBL 83
E2	Lembar Validasi Kelayakan Modul (Ahli Media) 89
E3	Lembar Validasi Desain Modul (Ahli Pengembangan) 94
E4	Rubrik Angket Validasi 96
E5	Angket Silabus dan RPP 105
E6	Rubrik Angket Validasi Silabus dan RPP 109
F	Angket Respon Siswa 116
G	Angket Keterlaksanaan Pembelajaran (Silabus dan RPP) 118
H	Angket Validasi Tes Keterampilan Berpikir Kritis 120
I	Kisi-kisi dan Rubrik Soal Pre-Test dan Post-Test 122
J	Soal Pre-Test dan Post-Test 128
K1	Kisi-kisi Uji Rumpang (Keterbacaan) 134
K2	Soal Uji Rumpang (Keterbacaan) 137
L	Hasil Angket Kebutuhan Guru dan Siswa 140
M	Hasil Analisis Kebutuhan Siswa 141
N	Hasil Analisis Keterbacaan 143
O	Hasil Analisis Uji Validasi Logis 148
P	Hasil Analisis Respon Siswa 155
Q	Hasil Analisis <i>Gain Score</i> 160
R	Rata-rata Skor Pre-Test Keterampilan Berpikir Kritis Tiap Indikator 169
S	Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran 170

T	Foto Kegiatan	171
U	Surat Rekomendasi Validator.....	174
V	Jadwal Penelitian	175
W	Surat Ijin Penelitian	176



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem pendidikan nasional saat ini mengalami tantangan yang sangat kompleks dalam menyiapkan kualitas dari sumber daya manusia (SDM) yang mampu bersaing di era global. Salah satu upaya yang tepat dalam menyiapkan sumber daya manusia yang memiliki kualitas yang baik dan bermutu tinggi yaitu pendidikan. Di abad 21 ini, pendidikan menjadi semakin penting untuk menjamin peserta didik memiliki keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan menggunakan teknologi dan media informasi, serta dapat bekerja, dan bertahan dengan menggunakan kecakapan hidup (*life skills*) (Fitriani, *et al.*: 2015).

Pendidikan adalah suatu proses perubahan yang terus-menerus terjadi, terlebih lagi kemajuan pengetahuan serta teknologi informasi telah menyebabkan perubahan tersebut semakin cepat dan mengglobal. Oleh karena itu, tujuan pendidikan saat ini perlu diwujudkan. Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, tujuan pendidikan nasional adalah untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Untuk mencapai tujuan pendidikan nasional itu, pemerintah telah menyelenggarakan perbaikan peningkatan mutu pendidikan pada berbagai jenjang, diantaranya memperbaharui kurikulum, perangkat pembelajaran dan perbaikan sarana dan prasarana. Perubahan dan pembaharuan kurikulum pendidikan dewasa ini terjadi pada tahun 2013 yang secara umum dikenal dengan kurikulum 2013. Pemerintah menerapkan kurikulum 2013 sebagai upaya untuk menjawab tantangan abad ke-21 (Haryadi *et al.*, 2017). Salah satu keterampilan abad ke-21 yang menjadi target dari penerapan kurikulum 2013 adalah keterampilan berpikir kritis. Komponen perangkat pembelajaran yang memegang peranan penting dari keseluruhan isi kurikulum 2013 yaitu bahan ajar yang digunakan dalam menyampaikan materi kepada siswa.

Penggunaan bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran dapat memberikan manfaat bagi siswa. Bahan ajar yang bervariasi membuat kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik. Siswa akan lebih banyak mendapatkan kesempatan untuk belajar secara mandiri dan mengurangi ketergantungan terhadap kehadiran guru. Selain itu, siswa juga akan mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya (Hariyanto, 2013:80).

Dengan bahan ajar memungkinkan siswa dapat mempelajari suatu kompetensi secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu. Sebuah bahan ajar yang baik harus mencakup: (1) petunjuk belajar (petunjuk guru dan siswa); (2) kompetensi yang akan dicapai; (3) informasi pendukung; (4) latihan-latihan; (5) petunjuk kerja, dapat berupa lembar kerja (LK); dan evaluasi (Lestari, 2013:3). Bahan ajar yang memudahkan tercapainya tujuan pembelajaran efektif, efisien dan dimiliki guru dan siswa adalah modul (Depdiknas, 2008).

Modul merupakan paket belajar mandiri yang meliputi pengalaman belajar yang direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran (Mulyasa, 2003: 149). Daryanto (2013:9) menyatakan juga bahwa modul berfungsi sebagai sarana belajar yang bersifat mandiri, sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri sesuai dengan kecepatan masing-masing. Pengembangan modul ini didasari oleh teori konstruktivisme yang menjelaskan perspektif psikologis dan filosofis yang memandang bahwa masing-masing individu membentuk atau membangun sebagian besar dari apa yang mereka pelajari dan pahami (Schunk, 2012:320). Toharudin (2011) menyatakan bahwa salah satu model pembelajaran dengan teori konstruktivisme dan mampu meningkatkan literasi sains siswa Indonesia yang masih rendah adalah *Problem Based Learning*. *Problem Based Learning* konsisten dengan pandangan filosofi pembelajaran sekarang terutama konstruktivisme. Teori-teori konstruktivis tentang belajar yang menekankan pada kebutuhan peserta didik untuk menginvestigasi lingkungan dan mengkonstruksi pengetahuan secara personal memberi dasar teoritis pada model *Problem Based Learning*.

Problem Based Learning membantu peserta didik membangun penalaran dan komunikasi agar peserta didik dapat bersaing pada abad 21. *Problem Based Learning* memberikan banyak manfaat bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir kritis, menemukan dan menggunakan sumber-sumber belajar, mengembangkan kemampuan bekerja kooperatif, dan belajar sepanjang hayat. Ketepatan model/metode pembelajaran akan mempermudah guru dalam membelajarkan materi dan tercapainya tujuan pembelajaran IPA (Depdiknas 2008). Tercapainya tujuan pembelajaran IPA salah satunya adalah mengembangkan keterampilan menyelidiki alam, memecahkan masalah, dan membuat keputusan memerlukan model/metode pembelajaran yang tepat (Depdiknas 2008).

Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan abad ke-21 sebagai *ways of thinking* yang sangat penting untuk dikembangkan dalam diri siswa. Konsep berpikir kritis juga merupakan bagian dari taksonomi pemrosesan informasi Bloom. Tiga tingkat tertinggi dalam taksonomi Bloom seperti analisis, sintesis, dan evaluasi sering diartikan sebagai prosedur berpikir kritis (Bloom, 1956). Menurut Ennis (dalam Fatmawati, *et al.*:2014), berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan. Indikator berpikir kritis yang diturunkan dari aktivitas kritis menurut Ennis (1996) ada lima yaitu mampu merumuskan pokok-pokok permasalahan, mampu mengungkap fakta yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu masalah, mampu memilih argumen logis, mampu mendeteksi bias berdasarkan sudut pandang yang berbeda dan mampu menentukan akibat dari suatu pernyataan yang diambil sebagai suatu keputusan. Berpikir kritis sangat diperlukan oleh setiap orang untuk menyikapi permasalahan dalam kehidupan yang nyata.

Salah satu materi Biologi yang mengalami kendala berdasarkan observasi di sekolah adalah materi sistem ekskresi. Salah satu materi yang diajarkan yaitu proses terbentuknya keringat sebagai salah satu hasil metabolisme dari tubuh. Materi tersebut merupakan materi yang abstrak dan sulit diobservasi secara langsung. Dengan demikian tidak memungkinkan bagi peserta didik

mempelajarinya hanya dengan melihat bahan ajar pada umumnya. Sehingga peneliti memilih sistem ekskresi sebagai materi dalam pengembangan modul berbasis *Problem Based Learning*.

Berdasarkan uraian diatas modul dapat digunakan agar siswa mampu belajar mandiri dan dapat berfikir kritis. Selain itu *Problem Based Learning* memberikan banyak manfaat bagi peserta didik salah satunya untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Maka peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Modul Biologi Berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem ekskresi untuk Keterampilan Berfikir Kritis Siswa SMA”**. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan pendidikan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bagaimanakah Modul Biologi berbasis PBL yang valid untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis dalam pembelajaran Biologi di SMA?
- b. Bagaimanakah Modul Biologi berbasis PBL yang praktis untuk siswa SMA?
- c. Bagaimanakah Modul Biologi berbasis PBL yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

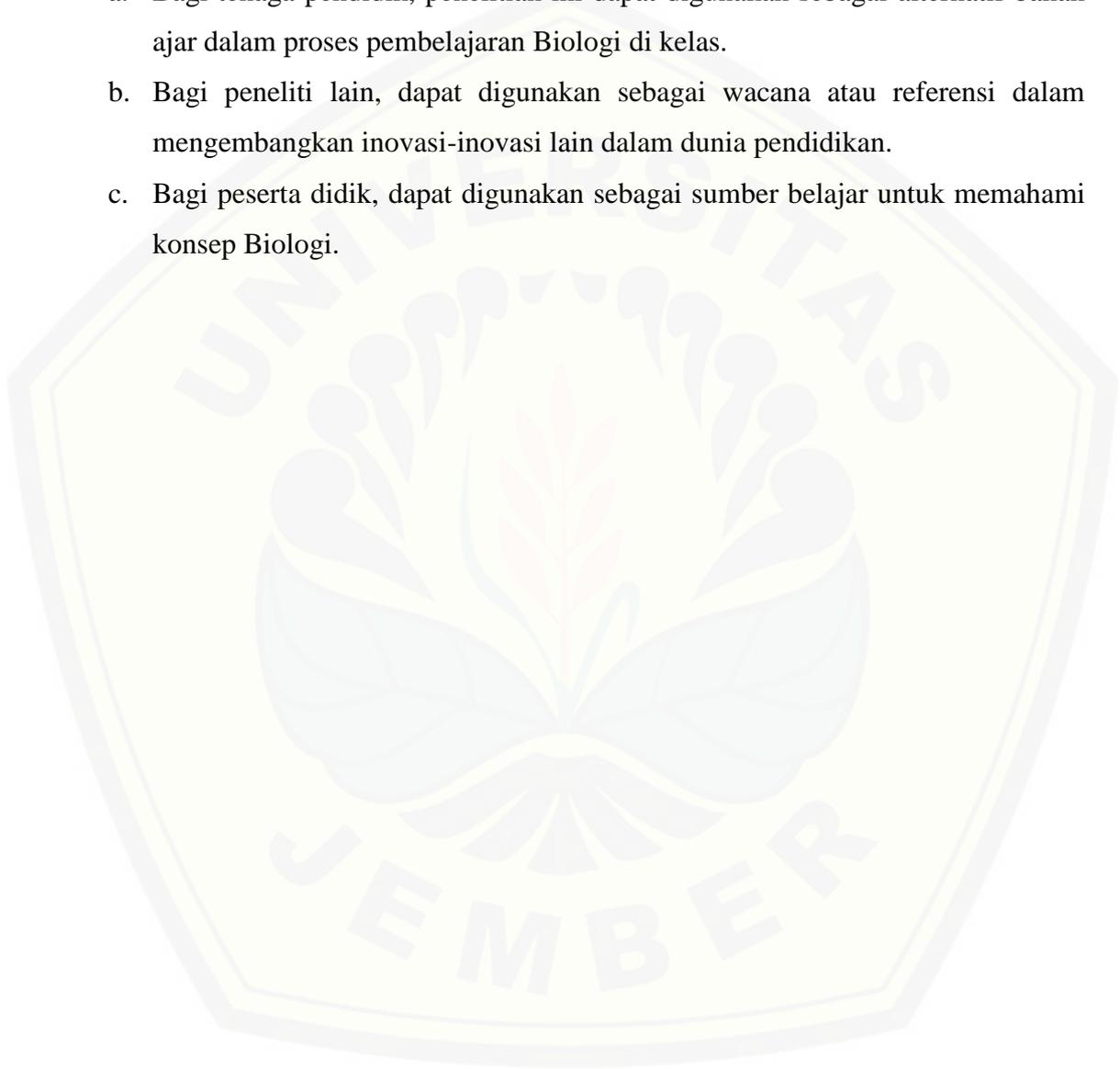
Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mendeskripsikan Modul Biologi berbasis PBL yang valid untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis dalam pembelajaran Biologi di SMA
- b. Mendeskripsikan Modul Biologi berbasis PBL yang praktis untuk siswa SMA.
- c. Mendeskripsikan Modul Biologi berbasis PBL yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa SMA.

1.4 Manfaat

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka penelitian ini diharapkan bermanfaat dalam pendidikan. Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagi tenaga pendidik, penelitian ini dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar dalam proses pembelajaran Biologi di kelas.
- b. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai wacana atau referensi dalam mengembangkan inovasi-inovasi lain dalam dunia pendidikan.
- c. Bagi peserta didik, dapat digunakan sebagai sumber belajar untuk memahami konsep Biologi.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Biologi

Pembelajaran merupakan suatu proses terjadinya interaksi antara siswa dan guru atau sumber belajar pada suatu lingkungan belajar untuk pencapaian tujuan belajar tertentu (Uno, 2007). Menurut Isjoni (2010), pembelajaran adalah upaya pendidik untuk membantu siswa melakukan kegiatan belajar yang bertujuan untuk mewujudkan efisiensi dan efektivitas kegiatan belajar yang dilakukan siswa. Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2006), pembelajaran pada hakikatnya bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa yang dikembangkan melalui pengalaman belajar sehingga dapat dikatakan bahwa pembelajaran merupakan kegiatan memberi bantuan atau pertolongan kepada siswa untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan perubahan sikap atau tingkah laku setelah pembelajaran selesai. Dengan demikian, pembelajaran adalah suatu hubungan timbal balik antara guru dan siswa dalam suatu lingkungan belajar untuk mencapai tujuan tertentu sesuai yang diharapkan.

Biologi merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya dari berbagai aspek persoalan dan tingkat organisasinya. Produk keilmuan Biologi berwujud kumpulan fakta maupun konsep sebagai hasil dari proses keilmuan Biologi (Sudjoko, 2001: 2).

Pembelajaran Biologi menekankan adanya interaksi antara subjek (siswa) dan objek yang dipelajari (benda, kejadian, proses, dan produk). Djohar dalam Sutarsih dan Nurdin (2010: 9) menyatakan bahwa interaksi tersebut memberi peluang kepada siswa untuk berlatih belajar dan mengerti bagaimana belajar, mengembangkan potensi rasional pikir, keterampilan, kepribadian, dan mengenal permasalahan Biologi serta pengakajiannya). Pembelajaran Biologi hendaknya diterapkan sesuai dengan hakikat Biologi sebagai sains meliputi *minds on* (kognitif), *hearts on* (afektif), dan *hands on* (psikomotor) (Rustaman, 2005).

Proses pembelajaran Biologi menurut Suhardi (2007: 4) merupakan suatu sistem, merupakan kesatuan yang tidak terpisahkan antara komponen *raw input* (siswa), *instrumental input* (masukan instrumental), lingkungan, dan *output* (hasil

keluaran). Keempat komponen ini mewujudkan sistem pembelajaran Biologi dan proses berada di pusatnya.

Keberhasilan proses pembelajaran ditentukan pertama kali oleh aktivitas mengamati. Bantuan media pembelajaran sangat penting dalam mengamati. Media pembelajaran merupakan alat yang digunakan di kelas untuk mendukung proses pembelajaran siswa dan membuatnya semakin mudah dan menarik.

2.2 Bahan Ajar

2.2.1 Pengertian Bahan Ajar dan Pengembangannya

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran (Prastowo, 2011:17). Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun tak tertulis. Dari uraian tersebut, dapat kita simpulkan bahwa bahan ajar merupakan seperangkat materi atau substansi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak tertulis yang telah disiapkan oleh guru untuk siswa sesuai kebutuhannya.

Pengembangan bahan ajar hendaklah memperhatikan prinsip-prinsip pembelajaran. Prinsip pembelajaran tersebut adalah sebagai berikut.

- a. Memulai dari yang mudah dan yang konkret, menuju yang lebih sukar dan abstrak.

Siswa akan lebih mudah memahami suatu konsep tertentu apabila penjelasan dimulai dari yang mudah atau sesuatu yang kongkret, suatu ontot yang dekat dengan kehidupan mereka. Misalnya dalam menjelaskan mengenai konsep percepatan, ajak mereka mengamati laju kendaraan di jalan yang tidak pernah tetap atau konstan, dan sebagainya.

- b. Pengulangan akan memperkuat pemahaman.

Dalam pembelajaran, pengulangan sangat diperlukan agar siswa lebih memahami suatu konsep. Pengulangan memberikan suatu penguatan kepada

siswa, namun yang patut diperhatikan pengulangan membutuhkan variasi supaya tidak membosankan.

- c. Umpan balik positif akan memberikan penguatan terhadap pemahaman siswa.

Respon positif terhadap apa yang dilakukan siswa dalam kaitannya dengan pembelajaran sangat memberi dampak pada perkembangan psikologi mereka sehingga mereka terpacu untuk terus berkembang dan juga memberi penguatan pada pemahaman mereka.

- d. Motivasi belajar yang tinggi merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan belajar.

Seorang siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi akan lebih berhasil dalam belajar. Peran guru di kelas juga tak lepas sebagai seorang motivator yang dapat mendorong siswanya untuk terus berkreasi.

- e. Mencapai tujuan pembelajaran ibarat naik tangga yang memiliki acuan batas pemahaman.

Pembelajaran adalah suatu proses yang bertahap dan berkelanjutan. Untuk mencapai suatu standard kompetensi yang tinggi, perlu dibuatkan tujuan-tujuan antara. Ibarat anak tangga, semakin lebar anak tangga semakin sulit kita melangkah, namun juga anak tangga yang terlalu kecil terlampau mudah melewatinya. Guru dituntut untuk menyesuaikan tujuan-tujuan pembelajaran yang hendak dicapai dengan kemampuan siswa di kelas.

- f. Mengetahui hasil yang telah dicapai akan mendorong siswa untuk terus mencapai tujuan.

Pembelajaran yang baik adalah yang memiliki tujuan yang jelas. Kejelasan tujuan juga ditentukan dengan adanya *milestone* penanda sampai dimana perkembangan siswa dalam menyerap materi yang disampaikan.

2.2.2 Fungsi Bahan Ajar

Terdapat dua klasifikasi utama fungsi bahan ajar, yaitu fungsi bahan ajar bagi guru dan fungsi bahan ajar bagi siswa. Bahan ajar yang disiapkan oleh guru nantinya berfungsi untuk: 1) menghemat waktu guru dalam kegiatan mengajar; 2) dengan adanya bahan ajar maka fungsi guru menjadi fasilitator; 3) proses

pembelajaran menjadi efektif dan interaktif; 4) sebagai pedoman bagi guru yang akan mengarahkan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran; 5) sebagai alat evaluasi pencapaian atau penguasaan hasil pembelajaran.

Bagi siswa, bahan ajar memiliki beberapa fungsi dalam kegiatan pembelajaran, yaitu: 1) siswa dapat belajar tanpa harus ada guru atau teman yang lain; 2) siswa dapat belajar kapan saja dan dimana saja ia hendaki; 3) siswa dapat belajar sesuai kecepatannya masing-masing; 4) siswa dapat belajar menurut urutannya yang dipilihnya sendiri; 5) siswa menjadi lebih mandiri; 5) sebagai pedoman siswa dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran mana yang harus dipelajari dan dikuasainya (Prastowo, 2011:24 - 25).

2.2.3 Manfaat Penyusunan Bahan Ajar

Bahan ajar sangat bermanfaat baik bagi guru maupun bagi siswa. Kegunaan bagi guru ada tiga dari penyusunan bahan ajar, diantaranya adalah: 1) guru akan memiliki bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku; 2) guru tidak bergantung pada buku atau referensi yang harganya mahal dan sulit dijangkau; 3) menambah wawasan dan pengalaman guru dalam menyusun bahan ajar. Sedangkan bagi siswa bahan ajar paling tidak memiliki tiga kegunaan, yaitu: 1) kegiatan pembelajaran menjadi menarik; 2) siswa lebih banyak mendapatkan kesempatan untuk belajar secara mandiri dengan bimbingan guru; 3) siswa mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya (Prastowo, 2011 : 27).

2.2.4 Jenis Bahan Ajar

Pengelompokan bahan ajar berdasarkan jenisnya dilakukan dengan berbagai cara oleh beberapa ahli. Menurut Belawati (2007 : 1.13) bahan ajar dikelompokkan ke dalam tiga kelompok besar, yaitu jenis bahan ajar display, noncetak dan cetak.

A. *Bahan Ajar Display* umumnya, digunakan oleh guru pada saat menyampaikan informasi kepada siswa di depan kelas. Jenis bahan ajar display diantaranya *flipchart, adhesive, chart, poster, peta, foto, dan realita*.

B. *Bahan Ajar Noncetak, American Hospital Association (1978)* mencatat kelebihan dan kekurangan dari masing-masing jenis bahan ajar non cetak, seperti pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kelebihan dan Kekurangan Jenis Bahan Ajar Non cetak

Jenis Bahan Ajar	Kelebihan	Kekurangan
OHT (<i>Overheadtransparancies</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a) Penggunaan proyektor yang dapat dioperasikan dapat di kontrol langsung oleh pengajar. b) Hanya membutuhkan sedikit persiapan. c) Persiapan mudah dan murah. d) Khususnya bermanfaat untuk kelas besar. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Membutuhkan alat yang khusus untuk mengoperasikannya b) Proyektor yang terlalu besar jika dibandingkan dengan proyektor lainnya.
Audio	<ul style="list-style-type: none"> a) Mudah dipersiapkan dengan menggunakan tape biasa. b) Dapat diaplikasikan di hampir semua mata pelajaran. c) Alat yang digunakan kompak, mudah dibawa, dan mudah dioperasikan. d) Fleksibel dan mudah diadaptasi, baik secara sendiri atau terkait dengan bahan-bahan lainnya. e) Mudah diperbanyak dan murah. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Ada kecenderungan penggunaannya berlebihan. b) Aliran informasi yang disampaikan sangat fixed.
Video	<ul style="list-style-type: none"> a) Bermanfaat untuk menggambarkan gerakan, keterkaitan, dan memberikan dampak terhadap topik yang dibahas. b) Dapat diputar ulang. c) Dapat di masukkan teknik film lain, seperti animasi. d) Dapat dikombinasikan antara gambar dengan gerakan. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Ongkos produksinya mahal. b) Tidak kompatibel untuk beragam format video
Slide	<ul style="list-style-type: none"> a) Bewarna dan subjeknya asli. b) Mudah direvisi dan diperbaharui. c) Dapat dikombinasikan dengan 	<ul style="list-style-type: none"> a) Membutuhkan alat khusus untuk mengoperasikannya. b) Sekuen dapat terganggu jika dioperasikan secara

	audio.	individual.
	d) Dapat dimanfaatkan untuk kelompok atau individu.	
Material Computer Based	a) Interaktif dengan siswa. b) Dapat diadaptasi sesuai kebutuhan siswa. c) Dapat mengontrol hardware media lainnya.	a) Memerlukan computer dan pengetahuan programmer. b) Membutuhkan hardware. c) Khusus untuk proses pengembangan dan penggunaannya. Hanya efektif bila digunakan untuk penggunaan seseorang atau beberapa orang dalam waktu tertentu.

Sumber : Belawati (2007:1.15)

C. Media Berbasis Komputer

Komputer memiliki fungsi yang berbeda-beda dalam bidang pendidikan dan latihan. Ada pula peran komputer sebagai pembantu tambahan dalam belajar, pemanfaatannya meliputi penyajian informasi isi materi pelajaran, latihan, atau kedua-duanya.

D. Bahan Ajar Cetak

Bahan ajar cetak adalah sejumlah bahan yang digunakan dalam kertas, yang dapat berfungsi untuk keperluan pembelajaran atau penyampaian informasi (Kemp dan Dayton, 1985). Sebagai bagian dari media pembelajaran, bahan ajar cetak mempunyai kontribusi yang tidak sedikit dalam proses pembelajaran. Salah satu alasan mengapa bahan ajar cetak masih merupakan media utama dalam pembelajaran disekolah, karena sampai saat ini bahan ajar cetak masih merupakan media yang paling mudah diperoleh dan lebih standar dibanding program komputer (Bates dalam Belawati, 2007 : 14). Kategori bahan ajar cetak diantaranya :

- a. Modul terdiri dari bermacam-macam bahan tertulis yang digunakan untuk belajar mandiri.
- b. *Handout* merupakan bermacam-macam bahan cetak yang dapat memberikan informasi kepada siswa. *Handout* ini terdiri dari catatan (baik lengkap

maupun kerangkanya saja), tabel, diagram, petadan materi-materi tambahan lain.

- c. Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan salah satu bentuk bahan ajar. Belawati, *et al* (2007), menyatakan bahwa bahan ajar mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran, yaitu acuan bagi siswa dan guru. Menurut Prastowo (2011), bahan ajar dapat dilihat dari bentuk strukturnya LKS lebih sederhana dari pada modul namun juga lebih kompleks dari pada buku. Bahan ajar LKS yang terdiri enam unsur utama yang meliputi judul, utama yang terdapat pada judul, yaitu penunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, tugas atau langkah kerja dan juga penilaian siswa.

2.2.5 Unsur-unsur Bahan Ajar yang Perlu Dipahami

Bahan ajar didalamnya mengandung enam komponen yang perlu kita ketahui berkaitan dengan unsur-unsur tersebut sebagaimana diuraikan dalam penjelasan berikut.

- a. Petunjuk belajar

Komponen ini meliputi petunjuk bagi guru maupun siswa. Di dalamnya dijelaskan tentang bagaimana guru sebaiknya mengajar materi pada siswa dan bagaimana pula siswa sebaiknya mempelajari materi yang ada dalam bahan ajar tersebut.

- b. Kompetensi yang akan dicapai

Maksud dari komponen yang kedua ini adalah kompetensi yang akan dicapai oleh siswa. Sebagai guru, kita harus menjelaskan dan mencantumkan dalam bahan ajar yang kita susun tersebut dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, maupun indikator pencapaian hasil belajar yang harus dikuasai siswa. Dengan demikian, jelaslah tujuan yang harus dicapai oleh siswa.

- c. Informasi pendukung

Informasi pendukung merupakan berbagai informasi tambahan yang dapat melengkapi bahan ajar, sehingga siswa akan semakin mudah untuk menguasai

pengetahuan yang akan mereka peroleh. Selain itu, pengetahuan yang diperoleh siswa pun semakin komprehensif.

d. Latihan-latihan

Komponen keempat ini merupakan suatu bentuk tugas yang diberikan kepada siswa untuk melatih kemampuan mereka setelah mempelajari bahan ajar. Dengan demikian, kemampuan yang mereka pelajari akan semakin terasah dan dikuasai secara matang.

2.3 Modul

Bahan ajar terdiri dari beberapa jenis salah satunya adalah modul. Metode pembelajaran dengan modul adalah metode pembelajaran yang dilakukan dengan menyiapkan suatu paket belajar berisi satuan konsep tunggal bahan pembelajaran, untuk dipelajari sendiri oleh peserta didik. Modul dapat dirumuskan sebagai suatu unit yang lengkap dan berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas (Nasution, 2013 : 205).

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu siswa menguasai tujuan belajar yang spesifik (Daryanto, 2013). Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka, agar mereka dapat belajar mandiri dengan bimbingan yang minimal dari pendidik (Prastowo, 2012).

Modul yang baik yakni modul yang menarik sesuai pokok sesuai pokok pembahasan dilengkapi gambar, ilustrasi, dan contoh permasalahan yang kontekstual serta memiliki tingkat efektivitas yang tinggi dalam sebuah pembelajaran (Good *et al.*, 2010).

Berdasarkan uraian diatas modul dapat diartikan sebagai sumber belajar yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang disusun secara sistematis dan dikemas secara menarik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah

ditetapkan dengan efektif. Dalam penelitian ini modul digunakan agar siswa mampu belajar mandiri.

1) Karakteristik Modul

Modul pembelajaran merupakan salah satu bahan belajar yang dapat dimanfaatkan oleh guru agar dapat membuat siswa mampu belajar mandiri. Modul yang baik harus disusun secara sistematis, menarik, dan jelas. Modul dapat digunakan kapanpun dan dimanapun sesuai dengan kebutuhan siswa. Karakteristik modul menurut Anwar (2010) adalah sebagai berikut:

- a *Self instructional*, siswa mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain.
- b *Self contained*, seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul utuh.
- c *Stand alone*, modul yang dikembangkan tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain.
- d *Adaptif*, modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.
- e *User friendly*, modul hendaknya juga memenuhi kaidah akrab bersahabat atau akrab dengan pemakainya.
- f *Konsistensi*, konsisten dalam penggunaan font, spasi, dan tata letak.

Berdasarkan pendapat Anwar (2010), dapat diketahui bahwa sebuah modul adalah media pembelajaran yang mudah digunakan oleh pemakainya, sehingga siswa mampu membelajarkan dirisendiri dan tidak tergantung terhadap pihak lain karena modul telah berisi seluruh materi pembelajaran hingga evaluasi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari. Sebuah modul harus memenuhi kriteria modul yang baik, seperti yang diungkapkan oleh Sanjaya (2012 : 156), dalam sebuah modul minimal berisi tentang:

- a. Tujuan yang harus dicapai, yang biasanya dirumuskan dalam bentuk perilaku yang spesifik sehingga keberhasilannya dapat diukur;
- b. Petunjuk penggunaan yakni petunjuk bagaimana siswa belajar modul;
- c. Kegiatan belajar, berisi tentang materi yang harus dipelajari oleh siswa;

- d. Rangkuman materi, yakni garis-garis besar materi pelajaran. Tugas dan latihan;
- e. Sumber bacaan, yakni buku-buku bacaan yang harus dipelajari untuk mempelajari untuk memperdalam dan memperkaya wawasan;
- f. Item-item tes, soal-soal yang harus dijawab untuk melihat keberhasilan siswa dalam penguasaan materi pelajaran;
- g. Kriteria keberhasilan, yakni rambu-rambu keberhasilan siswa dalam mempelajari modul.

2) Kelebihan dan kelemahan pembelajaran menggunakan modul

Belajar menggunakan modul sangat banyak manfaatnya, siswa dapat bertanggung jawab terhadap kegiatan belajarnya sendiri, pembelajaran dengan modul sangat menghargai perbedaan individu, sehingga siswa dapat belajar sesuai dengan tingkat kemampuannya, maka pembelajaran semakin efektif dan efisien. Utomo (1991 : 72), mengungkapkan beberapa keuntungan yang diperoleh jika belajar menggunakan modul, antara lain :

- a. Motivasi siswa dipertinggi karena setiap kali siswa mengerjakan tugas pelajaran dibatasi dengan jelas dan yang sesuai dengan kemampuannya.
- b. Sesudah pelajaran selesai guru dan siswa mengetahui benar siswa yang berhasil dengan baik dan mana yang kurang berhasil.
- c. Siswa mencapai hasil yang sesuai dengan kemampuannya
- d. Beban belajar terbagi lebih merata sepanjang semester.
- e. Pendidikan lebih berdaya guna.

Belajar dengan menggunakan modul juga sering disebut dengan belajar mandiri. Menurut Suparman (1993 : 197), menyatakan bahwa bentuk kegiatan belajar mandiri ini mempunyai kekurangan-kekurangan sebagai berikut :

- a. Biaya pengembangan bahan tinggi dan waktu yang dibutuhkan lama.
- b. Menentukan disiplin belajar yang tinggi mungkin kurang dimiliki oleh siswa pada umumnya dan siswa yang belum matang pada khususnya.
- c. Membutuhkan ketekunan yang lebih tinggi dari fasilitator untuk terus menerus memantau proses belajar siswa, member motivasi dan konsultasi secara individu setiap waktu siswa membutuhkan.

Selain itu banyak modul beredar disekolah hanya mengutamakan penyelesaian soal, sehingga siswa lebih sulit untuk memahami konsep materi yang diajarkan

Berdasarkan uraian diatas diperlukan adanya pengembangan modul yang di dalamnya mengandung konten yang dapat membuat siswa lebih mudah memahami konsep pelajaran.

2.4 Problem Based Learning

Model pembelajaran PBL dipandang relevan untuk menghadirkan suasana nyata di dalam proses pembelajaran. Secara kontekstual, permasalahan pembelajaran Biologi sangat dekat dengan realitas persoalan-persoalan yang terjadi di masyarakat. Menurut Trianto (2007) PBL merupakan suatu model pembelajaran yang didasarkan pada permasalahan yang membutuhkan penyelidikan *autentik* yakni penyelidikan yang membutuhkan penyelesaian nyata dari permasalahan yang nyata.

Model pembelajaran PBL merupakan suatu pendekatan pengajaran yang berpusat pada siswa dan memberdayakan siswa untuk melakukan penelitian, mengintegrasikan teori dan praktik, dan menerapkan pengetahuan serta keterampilan untuk mengembangkan solusi yang layak dalam mendefinisikan masalah yang ada (Savery, 2006).

1) Karakteristik Model Problem Based Learning

Karakteristik PBL sebagaimana dikemukakan Rusman (2012) adalah sebagai berikut:

- a. Permasalahan menjadi *starting point* dalam pembelajaran.
- b. Permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur.
- c. Permasalahan membutuhkan perspektif ganda (*multiple perspective*).
- d. Permasalahan, menantang pengetahuan yang dimiliki siswa, sikap, dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar.
- e. Belajar pengarahannya menjadi hal yang utama.

- f. Pemanfaatan sumber belajar yang beragam, penggunaannya, dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam PBL.
- g. Belajar adalah kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif.
- h. Pengembangan keterampilan inkuiri dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan.
- i. Keterbukaan proses dalam PBL meliputi sintesis dan integrasi dari sebuah proses belajar.
- j. PBL melibatkan evaluasi dan review pengalaman siswa dan proses belajar.

Model PBL dicirikan oleh siswa bekerja dalam pasangan atau kelompok kecil untuk melakukan penyelidikan masalah-masalah kehidupan nyata yang belum terdefinisi secara baik dan guru sebagai fasilitator pembelajaran. PBL utamanya dikembangkan untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir. PBL dan berpikir kritis tidak hanya semata-mata dibatasi oleh pengetahuan, tetapi dalam kenyataannya meliputi sikap etis sebagai hasil dari pembelajaran (Wang, 2008).

PBL tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi dan pengetahuan sebanyak-banyaknya kepada siswa. Menurut Trianto (2007) PBL dikembangkan untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual.

Model PBL dimulai dengan memunculkan masalah yang tidak terstruktur kemudian siswa dituntut dapat mengembangkan kemampuan dan kecerdasannya melalui diskusi dan penelitian untuk menentukan isu yang ada. Langkah-langkah yang telah dilalui oleh siswa dalam sebuah PBL adalah (1) menemukan masalah; (2) mendefinisikan masalah; (3) mengumpulkan fakta dengan menggunakan KND; (4) pembuatan hipotesis; (5) penelitian atau percobaan; (6) *rephrasing* masalah; (7) menyuguhkan alternatif; dan (8) mengusulkan solusi (Rusman, 2012).

Lingkungan belajar yang harus disiapkan dalam PBL adalah lingkungan belajar yang terbuka, menggunakan proses demokrasi, dan menekankan peran

aktif siswa. Seluruh proses membantu siswa untuk menjadi mandiri dan percaya pada keterampilan intelektual mereka sendiri. Lingkungan belajar menekankan pada peran sentral siswa bukan pada guru.

2.5 Modul Biologi berbasis PBL

Salah satu tujuan pembelajaran Biologi adalah mengembangkan kemampuan berfikir analitis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam baik secara kualitatif maupun kuantitatif, serta dapat mengembangkan keterampilan dan sikap percaya diri (Syukrimansyah *et al.*, 2017). Oleh karena itu pemilihan modul Biologi berbasis PBL lebih tepat untuk memberikan bantuan untuk memahami konsep Biologi kepada siswa

Tan (2003) menyatakan bahwa pendidikan di abad 21 berkaitan dengan masalah dunia nyata sehingga *Problem Based Learning* relevan untuk diterapkan. *Problem Based Learning* dapat diaplikasikan di tingkat pendidikan SMP - Perguruan Tinggi karena *Problem Based Learning* berbasiskan pada masalah, yang melibatkan aktivitas berpikir untuk memecahkan masalah, berkorelasi dengan fungsi kognitif yang berisi berbagai macam aktivitas berpikir (Izzaty, 2006). Selain itu *Problem Based Learning* memanfaatkan intelegensi dari individu, kelompok, dan lingkungan untuk memecahkan masalah yang bermakna, relevan, dan kontekstual dalam proses pembelajaran sehingga diperlukannya bahan ajar yang sesuai dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* tersebut (Duch, dkk, 1999).

Modul Biologi berbasis *Problem Based Learning* dalam penelitian ini ditujukan agar siswa mampu belajar mandiri dan memiliki kemampuan tingkat tinggi. Hal ini dikarenakan sesuai dengan paradigma pembelajaran abad 21 yakni siswa dituntut memiliki keterampilan dalam belajar dan mampu member kontribusi dalam perkembangan mutu pembelajaran.

2.6 Karakteristik Materi Sistem Ekskresi

Biologi merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya dari berbagai aspek persoalan dan tingkat

organisasinya. Produk keilmuan Biologi berwujud kumpulan fakta maupun konsep sebagai hasil dari proses keilmuan Biologi.

Pembelajaran Biologi menekankan adanya interaksi antara subjek (siswa) dan objek yang dipelajari (benda, kejadian, proses, dan produk). Djohar dalam Sutarsih dan Nurdin (2010: 9), menyatakan bahwa interaksi tersebut memberi peluang kepada siswa untuk berlatih belajar dan mengerti bagaimana belajar, mengembangkan potensi rasional pikir, keterampilan, kepribadian, dan mengenal permasalahan Biologi serta pengakajiannya. Proses pembelajaran Biologi merupakan kesatuan yang tidak terpisahkan antara komponen *raw input* (siswa), *instrumental input* (masukan instrumental), lingkungan, dan *output* (hasil keluaran). Agar dapat menyajikan materi Biologi dengan menarik maka harus mengenal secara baik karakteristik materi yang akan diajarkan, salah satunya adalah sistem ekskresi.

Materi sistem ekskresi adalah materi yang mempelajari suatu mekanisme atau proses pengeluaran zat sisa metabolisme dari organ tubuh. Materi sistem ekskresi pada SMA kelas XI memiliki kompetensi dasar yang harus dicapai oleh siswa yang tertuang di dalam Kompetensi Dasar (KD) 3.9 yakni menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan mekanisme serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem ekskresi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi. Materi sistem ekskresi merupakan salah satu materi yang konsepnya sulit dipahami karena terdapat banyak hafalan, istilah, dan mekanisme di dalamnya.

Materi sistem ekskresi kelas XI mencakup beberapa sub bab yaitu sistem ekskresi manusia, gangguan pada sistem ekskresi manusia, sistem ekskresi hewan (vertebrata dan invertebrata). Pada materi sistem ekskresi terdapat sub bab yang menjelaskan mengenai proses atau mekanisme ekskresi sehingga penggunaan media *E-book* interaktif yang menggunakan aplikasi Android diperlukan siswa untuk mengetahui dan mempelajari simulasi mekanisme tersebut secara visual dan berkelanjutan dan runtut hingga tuntas. Materi sistem ekskresi kelas XI terdiri dari empat sub bab yakni, 1) sistem ekskresi manusia, 2) gangguan pada sistem

ekskresi manusia, 3) teknologi penanggulangan gangguan sistem ekskresi, dan 4) sistem ekskresi pada hewan.

Ekskresi merupakan pengeluaran zat sisa hasil metabolisme yang berlangsung di dalam tubuh makhluk hidup. Zat sisa metabolisme akan dikeluarkan bersama urin, keringat, dan uap air melalui alat ekskresi. Alat ekskresi pada manusia terdiri atas ginjal, paru-paru, hati, dan kulit (Diastuti, 2009). Gangguan pada sistem ekskresi manusia meliputi diabetes melitus, gagal ginjal, bronkitis, asma, penyakit kuning, dan *ringworm* (kurap). Teknologi penanggulangan gangguan sistem ekskresi manusia salah satunya pada penderita gagal ginjal adalah melalui hemodialisis atau cuci darah dan transplantasi ginjal. Alat hemodialisis disebut *dializer* (ginjal buatan).

2.7 Validitas

Kriteria produk dikatakan valid jika terdapat relevansi kebutuhan dengan intervensi produk yang dikembangkan dan relevansi desain produk dengan pengetahuan ilmiah yang mutakhir atau terbaru (Nieveen, 1999). Suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan suatu desain penelitian disebut dengan validitas (Arikunto, 2006). Cooper dan Schindler (1998) menyatakan bahwa validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan bahwa variabel yang diukur memang benar-benar variabel yang hendak diteliti oleh peneliti. Validitas sebagai studi intervensi pendidikan (seperti proses belajar, lingkungan belajar dan sejenisnya) bertujuan untuk mengembangkan atau memvalidasi teori tentang komponen rancangan dan proses intervensi produk (Plomp dan Nieveen, 2013).

Validitas dapat dianalisis melalui uji validitas logis dan empiris. Validitas logis yaitu validitas yang menunjuk pada sejauh mana desain pengembangan merupakan representasi dari aspek yang ditargetkan (Kerlinger, 1986). Dikatakan sebagai validitas logis karena validitas ini diperoleh dengan suatu usaha melalui cara-cara yang benar sehingga menurut logika akan dicapai suatu tingkat validitas yang dikehendaki. Validitas empiris adalah validitas yang diperoleh berdasarkan pengalaman melalui uji coba pada sasaran penelitian (Arikunto, 2006).

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 pasal 43(PP No. 19, 2005) telah menetapkan standarisasi validitas dan penilaian buku teks oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) antara lain berupa kelayakan isi, bahasa, penyajian, dan kegrafikaan. Batasan komponen validitas modul Biologi berbasis PBL yang akan diuji dan dianalisis dengan mengadopsi peraturan tersebut antara lain meliputi kelayakan isi, bahasa, penyajian, dan kegrafikaan beserta beberapa cakupannya.

2.7.1 Kelayakan Isi

Kelayakan isi pada dasarnya adalah target utama dari validitas. Kelayakan isi penting diperhatikan agar konsep materi Biologi dapat di ilhami dengan baik (Ramadhani *et al.*, 2016). Menurut Nieveen (1999), kriteria kelayakan isi adalah adanya relevansi antara produk yang dirancang dengan kebutuhan dan rancangan produk didasarkan pada pengetahuan ilmiah yang terbaru. Dengan demikian, kelayakan isi modul Biologi berbasis PBL adalah kelayakan yang dianalisis melalui uji relevansi kebutuhan dan keterbaruan isi modul berbasis PBL dengan analisis rasional.

Penilaian kelayakan isi meliputi *alignment* dengan Kompetensi (KI) inti dan Kompetensi Dasar (KD) mata pelajaran, *alignment* dengan perkembangan anak dan kebutuhan masyarakat, substansi keilmuan dan *life skills*, wawasan untuk maju dan berkembang, serta keberagaman nilai-nilai sosial (Kholifah *et al.*, 2016). Menurut Peraturan BSNP Nomor 0041/P/BSNP/VIII/2016 (BSNP, 2016), sub komponen atau indikator penilaian kelayakan isi meliputi dimensi pengetahuan (KI3) seperti: (1) cakupan materi, (2) akurasi materi, (3) kemutakhiran dan konstektual, (4) ketaatan pada hukum dan perundang-undangan. Indikator penilaian kelayakan isi modul Biologi berbasis PBL yang diadaptasi dari pernyataan Nieveen (1999) dan BSNP (2016) antara lain :

- a. Kebutuhan yang meliputi kesesuaian dengan tuntutan kurikulum 2013 dan kesesuaian dengan tuntutan keterampilan berpikir kritis.
- b. Keterbaruan meliputi keterbaruan bahan ajar dan keterbaruan target pengembangan bahan ajar.

- c. Cakupan materi meliputi kelengkapan materi, keluasan materi, dan kedalaman materi.
- d. Akurasi materi meliputi akurasi fakta, akurasi konsep, prinsip, hukum, dan teori serta akurasi prosedur atau metode.
- e. Kemutakhiran dan konstektual meliputi kesesuaian dengan perkembangan ilmu, keterkinian/ketermasaan fitur, dan *Real Life*.
- f. Ketaatan pada hukum dan perundang-undangan meliputi orisinalitas tulisan dan bebas dari suku, agama, ras, dan antar golongan (SARA), pornografi atau bias.

2.7.2 Kelayakan Bahasa

Menurut Muljono (2007), komponen kelayakan bahasa diuraikan menjadi beberapa sub komponen atau indikator yaitu keterbacaan, kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, dan logika berbahasa. Menurut BSNP (2016), indikator atau sub komponen penilaian kelayakan bahasa antara lain: (1) sesuai dengan perkembangan peserta didik, (2) komunikatif, (3) dialogis dan interaktif, (4) lugas, (5) koherensi dan keruntutan alur pikir, (6) kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar, dan (7) penggunaan istilah dan simbol atau lambang. Adapun indikator atau subkomponen penilaian kelayakan bahasa yang diadaptasi dari BSNP (2016) antara lain:

- a. Lugus meliputi ketepatan struktur kalimat, keefektifan kalimat, dan kebakuan istilah.
- b. Komunikatif meliputi keterbacaan pesan dan ketepatan penggunaan kaidah bahasa.
- c. Dialogis dan interaktif meliputi kemampuan memotivasi pesan atau informasi dan kemampuan mendorong berpikir kritis.
- d. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan siswa meliputi kesesuaian perkembangan intelektual siswa dan kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional siswa.
- e. Keruntutan dan keterpaduan alur pikir meliputi keruntutan dan keterpaduan antar kegiatan belajar serta keruntutan dan keterpaduan antar paragraf.

- f. Penggunaan istilah, simbol, atau ikon meliputi konsistensi penggunaan istilah dan konsistensi penggunaan simbol atau ikon.

2.7.3 Kelayakan Penyajian

Menurut Muljono (2007), terdapat tiga indikator komponen kelayakan penyajian yaitu teknik penyajian, penyajian materi, dan penyajian pembelajaran. Menurut BSNP (2016), indikator instrumen penilaian kelayakan penyajian antara lain: (1) teknik penyajian: sistematika penyajian, kelogisan penyajian, keruntutan penyajian, dan koherensi; (2) pendukung penyajian materi: ilustrasi, *advance organizer*, peta konsep, contoh soal, soal-soal, rujukan/sumber acuan termasa, kunci jawaban, dan penomoran tabel, gambar, lampiran; (3) penyajian pembelajaran: keterlibatan aktif peserta didik, komunikasi interaktif, pendekatan ilmiah, dan variasi penyajian (aspek pedagogik); (4) kelengkapan penyajian: pendahuluan, daftar isi, glosarium, daftar indeks, dan daftar pustaka. Kriteria kelayakan penyajian modul Biologi berbasis PBL yang diadaptasi dari BSNP antara lain:

- a. Teknik penyajian meliputi konsistensi sistematika sajian dan keruntutan penyajian.
- b. Pendukung penyajian materi meliputi kesesuaian dan ketetapan ilustrasi dengan materi, soal-soal latihan, rangkuman, tes formatif, dan kunci jawaban tes formatif.
- c. Penyajian pembelajaran meliputi keterlibatan siswa dan pemusatan pada siswa.
- d. Kelengkapan penyajian meliputi pendahuluan, daftar isi, glosarium, dan daftar pustaka.

2.7.4 Kelayakan Kegrafikaan

Kegrafikaan disebut pula dengan penampilan. Komponen kelayakan kegrafikaan meliputi seluruh tampilan produk (Kholilah *et al*, 2016). Indikator kelayakan kegrafikaan antara lain: ukuran atau format buku, desain bagian kulit, desain bagian isi, kualitas kertas, kualitas cetakan, dan kualitas jilidan (Muljono,

2007). Menurut BSNP (2016), indikator kelayakan kegrafikaan meliputi aspek keterbacaan cetakan, kekuatan penjilidan buku, pemilihan kertas, serta pertimbangan untuk memungkinkan harga yang terjangkau. Indikatorkegrafikaan modul Biologi berbasis PBL antara lain:

- a. Ukuran modul meliputi ukuran fisik modul.
- b. Desain bagian kulit modul (*cover*) meliputi tata letak kulit modul, huruf yang digunakan pada modul, ilustrasi sampul modul.
- c. Desain isi modul meliputi konsistensi tata letak, keharmonisan dan kelengkapan unsur tata letak, tipografi isi, dan ilustrasi isi modul.

2.8 Kepraktisan

Menurut Nieveen (1999), kriteria kepraktisan adalah sejauh mana intervensi produk dapat digunakan dalam pembelajaran sesuai dengan apa yang telah direncanakan. Nieveen (1999), mengemukakan kriteria kepraktisan sebagai suatu aktualisasi. Aktualisasi berkaitan dengan kenyataan bahwa produk dapat digunakan dalam pembelajaran sesuai dengan rencana yang telah dirancang.

Kepraktisan juga berkaitan dengan sejauh mana kontribusi produk terhadap optimalisasi kurikulum dan penggunaan yang sebenarnya untuk meningkatkan proses pembelajaran (Plomp dan Nieveen, 2013). Untuk itu, guna mengetahui kepraktisan suatu rancangan atau produk, maka perlu dilakukan uji coba penggunaan produk secara nyata atau sebenarnya. Dengan demikian, kepraktisan modul Biologi berbasis PBL dapat dianalisis dari keterlaksanaan pembelajaran melalui hasil observasi.

2.9 Efektivitas

Sedarmayanti (2009) menyatakan bahwa efektivitas merupakan suatu ukuran yang memberikan gambaran seberapa jauh target dapat tercapai. Menurut Huvat (2015), efektivitas merupakan unsur pokok untuk mencapai tujuan atau sasaran yang telah ditentukan di dalam setiap kegiatan ataupun program. Disebut efektif apabila tercapai tujuan ataupun sasaran seperti yang telah ditentukan. Dengan demikian, efektivitas dapat diartikan sebagai gambaran seberapa jauh

suatu program dapat mencapai sasaran atau tujuan yang telah ditentukan sebelumnya.

Menurut Nieveen (1999), efektivitas ditentukan berdasarkan aspek aktualisasi. Aktualisasi merupakan kenyataan bahwa produk yang dirancang dapat mencapai hasil atau target pembelajaran yang ditentukan. Target yang diharapkan dari uji efektivitas modul Biologi berbasis PBL adalah peningkatan keterampilan berpikir kritis. Dengan demikian, aspek aktualisasi efektivitas modul dapat dilihat dari peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa melalui teknik analisis *gain score* ternormalisasi.

2.10 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual adalah suatu hubungan atau kaitan antara konsep satu dengan konsep lainnya dari masalah yang ingin diteliti. Adapun kerangka konseptual dalam penelitian ini dapat dilihat dalam skema berikut ini

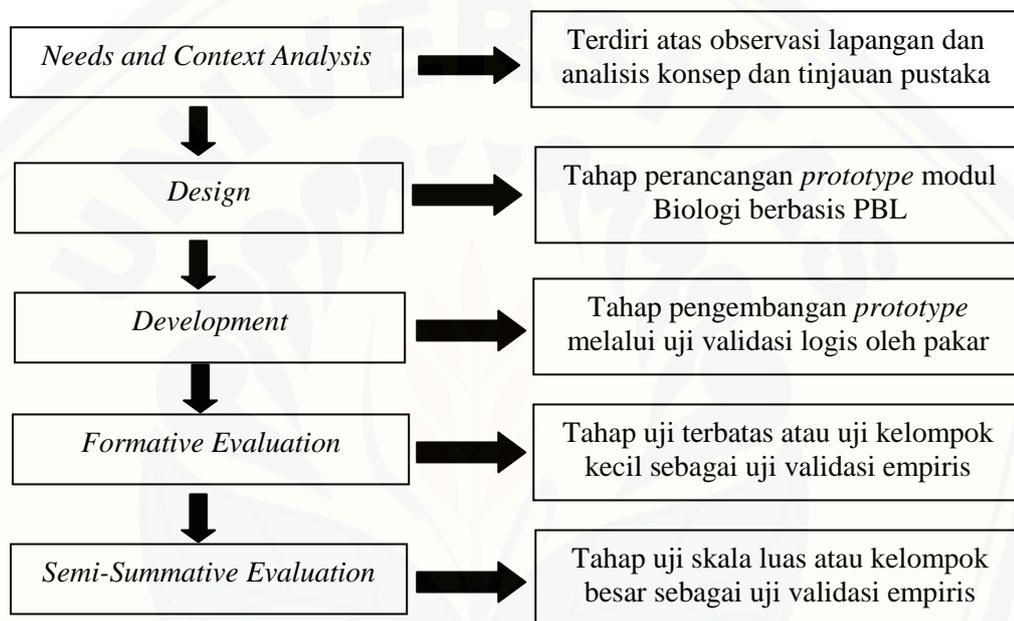


Gambar 2.1 Kerangka konseptual penelitian

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*) dengan menggunakan model pengembangan *prototype* McKenney (2001) yang terdiri atas (1) *needs and context analysis*; (2) *design, development and formative evaluation*; dan (3) *semi-summative evaluation*.



Gambar 3.1 Bagan model pengembangan McKenney (2001)

Setelah dihasilkan *prototype* melalui tahap-tahap tersebut, maka dilakukan penyebaran produk yang telah dikembangkan melalui tahap disseminasi. Sehingga diperoleh produk yang valid, praktis, dan efektif.

3.2 Waktu, Tempat dan Subjek Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019. Tempat uji coba pengembangan modul Biologi berbasis PBL di dua SMA yang berbeda dalam wilayah Kabupaten Banyuwangi. Subjek penelitian adalah siswa-siswi kelas XI SMA pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019.

3.3 Definisi Operasional Variabel

Variabel-variabel penelitian perlu didefinisikan untuk menghindari perbedaan persepsi. Definisi operasional variabel dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Kevalidan modul Biologi berbasis PBL pada materi sistem ekskresi adalah kelayakan modul untuk diujicobakan dalam proses pembelajaran yang terdiri atas komponen kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikaan modul. Kevalidan modul diperoleh dari hasil analisis uji validasi logis oleh validator dan validasi empiris melalui angket respon siswa dan uji keterbacaan.
- b. Kepraktisan modul Biologi berbasis PBL pada materi sistem ekskresi adalah kenyataan bahwa kontribusi modul Biologi berbasis PBL pada sistem ekskresi dapat diterapkan dalam penggunaan yang sebenarnya untuk meningkatkan proses pembelajaran. Kepraktisan modul diperoleh dari hasil analisis uji reliabilitas pengamat terhadap keterlaksanaan pembelajaran.
- c. Keefektifan modul Biologi berbasis PBL pada materi sistem ekskresi adalah kenyataan bahwa penggunaan modul Biologi berbasis PBL pada materi sistem ekskresi berhasil dan tepat sasaran sesuai target pembelajaran yang ditentukan yaitu peningkatan keterampilan berpikir kritis. Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa diperoleh dari analisis *gain score*.

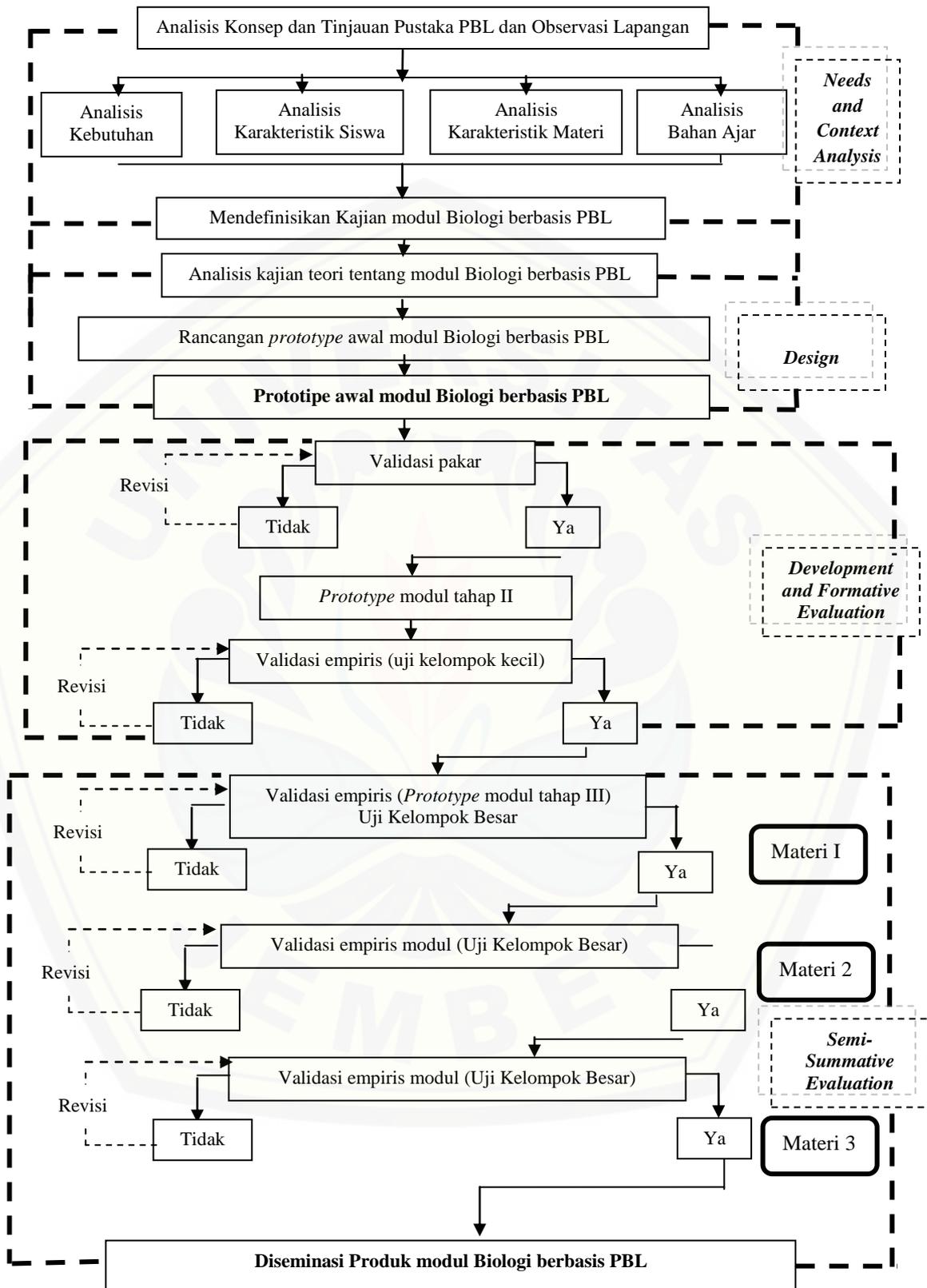
3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian pengembangan modul Biologi berbasis PBL dalam pembelajaran Biologi ini menggunakan model pengembangan McKenney (2001), dengan langkah-langkah dalam siklus yang telah dimodifikasi pada gambar 3.2.

Berdasarkan gambar 3.2, adapun langkah-langkah pengembangan modul Biologi berbasis PBL dapat dijabarkan sebagai berikut.

3.4.1 Needs and Context Analysis

Tahap *needs and context analysis* merupakan tahap awal berupa studi pendahuluan yang bertujuan untuk menganalisis konteks dan apa saja yang dibutuhkan dalam pembelajaran.



Gambar 3.2 Modifikasi alur penelitian model pengembangan McKenney (2001)

Adapun tahap *needs and context analysis* dapat dijelaskan sebagai berikut.

a. Analisis Konsep dan Tinjauan Pustaka

Analisis konsep dan tinjauan pustaka bertujuan untuk mendefinisikan produk yang akan dikembangkan dalam penelitian. Pada tahap ini dilakukan penyusunan terhadap konsep dan *literature review* produk yang akan dikembangkan antara lain melalui telaah jurnal dan literatur terkait. Produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul Biologi berbasis PBL. Modul dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Dengan demikian penyusunan konsep dan tinjauan pustaka dilakukan secara terpisah yaitu diawali dengan menyusun: (1) konsep dan tinjauan pustaka pembelajaran Biologi, (2) konsep dan tinjauan pustaka modul, (3) konsep dan tinjauan pustaka PBL. Kemudian mengintegrasikan konsep-konsep tersebut menjadi sebuah konsep baru sesuai produk yang akan dikembangkan yaitu modul Biologi berbasis PBL.

Analisis konsep dan tinjauan pustaka juga bertujuan untuk mendefinisikan sejauh mana produk yang akan dikembangkan secara efektif dibutuhkan dalam pembelajaran. Target pembelajaran yang ingin dicapai adalah keterampilan berpikir kritis. Konsep dan tinjauan pustaka modul Biologi berbasis PBL dan keterampilan berpikir kritis perlu dikonsultasikan dengan pakar atau ahli. Saran dari pakar atau ahli diperlukan sebagai dasar apakah produk yang direncanakan harus dipertimbangkan ulang atau perlu untuk dikembangkan.

b. Observasi Lapangan

Observasi lapangan bertujuan untuk menganalisis konteks pembelajaran Biologi di sekolah. Analisis ini dapat berupa analisis kurikulum mata pelajaran, kebutuhan guru dan siswa, karakteristik konsep dan substansi materi, karakteristik siswa, dan karakteristik bahan ajar. Analisis kurikulum bertujuan untuk menemukan konsep, ruang lingkup, kompetensi inti, dan kompetensi dasar mata pelajaran Biologi kurikulum 2013. Analisis kebutuhan guru dan siswa bertujuan untuk menemukan apa saja yang menjadi kebutuhan guru dan siswa agar pembelajaran dapat mencapai target yang maksimal. Analisis karakteristik konsep dan substansi materi bertujuan untuk menemukan substansi, indikator dan tujuan

pembelajaran materi tersebut. Analisis tersebut dapat berupa penyusunan peta konsep materi pelajaran beserta substansinya.

Analisis karakteristik siswa bertujuan untuk mengetahui tingkat perkembangan kognitif siswa, proses berpikir, dan sejauh mana siswa dapat menyerap informasi yang diberikan. Langkah selanjutnya adalah analisis bahan ajar, analisis ini bertujuan untuk menemukan struktur konten yang terdapat dalam bahan ajar, apakah sudah terintegrasi dengan PBL atau belum. Melalui observasi lapangan tersebut, produk yang telah direncanakan memiliki dasar yang kuat untuk segera dikembangkan dan diimplementasikan dalam pembelajaran.

3.4.2 Design, Development, and Formative Evaluation

Tahap selanjutnya terdiri atas tahap *design, development and formative evaluation* yang dapat diuraikan sebagai berikut.

a. Design

Tahap *design* merupakan tahap perancangan dan penyusunan prototipe awal yang meliputi penyusunan dan perancangan draf modul Biologi berbasis PBL beserta instrumen terkait. Prototipe awal dirancang berdasarkan hasil *needs and context analysis* setelah melalui tahap analisis konsep, *literature review* (tinjauan pustaka), dan observasi lapangan. Modul disusun secara sistematis dengan melibatkan komponen-komponen yang harus terdapat di dalamnya. Penggunaan PBL pada modul terdapat pada bagian inti modul atau kegiatan belajar yaitu berupa permasalahan ilmiah yang secara nyata sedang berkembang menjadi keresahan dalam masyarakat. Instrumen berpikir kritis berupa tes yang disusun dengan melibatkan empat indikator berpikir kritis yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi.

b. Development

Tahap ini dilakukan untuk menghasilkan suatu produk berupa modul yang memenuhi kelayakan isi, bahasa, penyajian, dan kegrafikaan. Tahap ini meliputi konsultasi dengan pakar atau ahli sehingga dari prototipe awal akan dihasilkan prototipe tahap 2. Pengembangan prototipe awal hingga prototipe tahap 2 meliputi tahap validasi ahli dan revisi. Validasi produk yang dimaksud adalah validasi

terkait kelayakan isi, bahasa, penyajian, dan kegrafikaan produk dengan menggunakan validasi logis. Validasi logis yaitu validasi yang menunjuk pada sejauh mana isi alat ukur merupakan representasi dari aspek yang hendak diukur (Kerlinger, 1986). Validasi logis dilakukan oleh dosen ahli materi dan ahli media. Validator tersebut memberikan masukan dan saran terhadap modul yang dikembangkan untuk perbaikan.

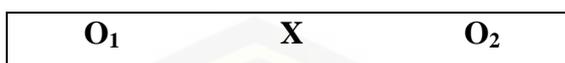
c. Formative Evaluation

Tahapan ini bertujuan untuk mengumpulkan dan menganalisis data-data terkait respon siswa, keterbacaan, kepraktisan, dan keefektifan modul Biologi berbasis PBL pada materi sistem ekskresi melalui uji kelompok kecil. Sampel yang dipilih dalam uji kelompok kecil yaitu 20 siswa kelas XI SMA. Data kelayakan bahasa (keterbacaan) diperoleh melalui tes uji rumpang. Tahap ini juga bertujuan untuk mengembangkan prototipe tahap 2 menjadi prototipe tahap 3. Selanjutnya prototipe tahap 3 diujicobakan pada *semi-summative evaluation* (uji kelompok besar).

3.4.3 Semi-Summative Evaluation

Tahap ini bertujuan mengumpulkan dan menganalisis data-data terkait respon siswa, keterbacaan, kepraktisan, dan keefektifan modul Biologi berbasis PBL pada materi sistem ekskresi uji kelompok besar. Uji kelompok besar dilaksanakan di SMA Negeri 2 Genteng Tujuan lain dari tahap ini yaitu mengembangkan prototipe tahap 3 menjadi produk yang sesungguhnya. Selanjutnya, produk diujicobakan pada tahap *dissemination* di sekolah yang berbeda yaitu di SMA Negeri 2 Genteng, sehingga dihasilkan produk final yang valid, praktis, dan efektif. Desain uji coba yang digunakan adalah *Pre-Experimental Design*. Penelitian dengan *Pre-Experimental Design* hasilnya merupakan variabel dependen, karena tidak adanya variabel kontrol, dan sampel tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2011). Desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest design* dengan menggunakan satu kelompok sampel yang dipilih secara sengaja kemudian diberikan perlakuan berupa *pre-test* (tes awal) O_1 yang dilanjutkan dengan pemberian *treatment* (perlakuan) X , dan

pada akhir pembelajaran sampel diberikan *post-test* (tes akhir) O_2 . Desain ini digunakan untuk mengetahui keefektifan modul Biologi berbasis PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan untuk memperoleh data pendukung terkait kelayakan isi modul.



(Sugiyono, 2011)

Keterangan:

O_1 : *pre-test* (tes awal) sebelum diberikan *treatment* (perlakuan).

X : *treatment* (perlakuan) berupa uji coba penggunaan modul Biologi berbasis PBL.

O_2 : *post-test* (tes akhir) sesudah diberikan *treatment* (perlakuan).

3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara yang dipakai dalam mengumpulkan data (Arikunto, 2006). Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pengembangan modul Biologi berbasis PBL adalah validasi, observasi, tes, angket, dan dokumentasi:

a. Validasi

Validasi dalam penelitian ini bertujuan untuk menganalisis validitas produk yang meliputi kelayakan isi, bahasa, penyajian, dan kegrafikaan produk yang dikembangkan beserta instrumennya. Data hasil uji validasi berupa skor angket menurut penilaian pakar atau validator yang diolah ke dalam bentuk persentase. Bentuk penilaian oleh validator dilakukan dengan cara memberi tanda *check-list* (\surd) pada kolom penilaian yang telah disediakan. Jika persentase skor $\leq 62,5\%$, maka produk yang dikembangkan dikatakan tidak valid dan perlu direvisi ulang. Variabel yang perlu divalidasi dalam penelitian ini adalah kelayakan isi, bahasa, penyajian, dan kegrafikaan modul Biologi berbasis PBL beserta instrumen yang terkait.

b. Observasi

Observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi sistematis yaitu observasi yang dilakukan pengamat dengan menggunakan pedoman sebagai instrumen pengamatan (Arikunto, 2006). Observasi digunakan sebagai bahan uji

reliabilitas keterlaksanaan pembelajaran yaitu untuk menganalisis kepraktisan modul Biologi berbasis PBL dalam pembelajaran.

c. Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok (Arikunto, 2006). Tes keterbacaan modul Biologi berbasis PBL berupa tes uji rumpang, yaitu tes yang berisi kalimat atau teks bacaan modul yang sebagian dihilangkan atau dikosongi. Sedangkan tes kelayakan isi dan keefektifan modul Biologi berbasis PBL berupa *pre-test* dan *post-test* yang mencakup indikator keterampilan berpikir kritis siswa. *Pre-test* dan *post-test* dilaksanakan pada tahap uji final di salah satu kelas XI SMA. Skor tes yang diperoleh dianalisis dengan rumus *gain score* untuk mengetahui keefektifan produk dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Hasil analisis *gain score* juga digunakan sebagai data pendukung kelayakan isi modul Biologi berbasis PBL.

d. Angket

Angket atau kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden menurut apa yang ia ketahui (Arikunto, 2006). Angket yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa angket tertutup yang sudah disediakan jawabannya, sehingga responden tinggal memberi *check-list* (✓) pada kolom yang telah disediakan. Angket atau kuesioner berupa angket respon siswa selama penggunaan modul modul Biologi berbasis PBL dalam pembelajaran. Angket respon siswa digunakan sebagai data pendukung kelayakan penyajian dan kegrafikaan modul.

e. Dokumentasi

Data penelitian yang diambil melalui metode dokumentasi adalah daftar nama siswa sebagai subyek penelitian; lembar hasil validasi kelayakan isi, bahasa, penyajian, dan kegrafikaan prototipe; hasil observasi; hasil angket respon siswa; skor tes uji rumpang; skor *pre-test* dan *post-test* keterampilan berpikir kritis; foto atau video siswa pada saat proses pembelajaran; serta data pendukung lain yang mungkin diperlukan.

3.6 Instrumen dan Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif. Instrumen dan teknik analisis data antara lain dijabarkan sebagai berikut:

3.6.1 Analisis Kevalidan

Analisis kevalidan melalui uji validasi logis dengan menggunakan instrumen berupa angket terkait kelayakan isi, bahasa, penyajian, dan kegrafikaan. Instrumen dalam bentuk angket memuat indikator-indikator validitas atau kelayakan. Data yang diperoleh dari angket bersifat deskriptif kuantitatif, data deskriptif berasal dari saran dan komentar dari validator. Sedangkan data kuantitatif berasal dari aspek penilaian menggunakan *check-list* (✓) dengan kriteria sebagai berikut: (1) skor 4, apabila validator memberikan penilaian sangat baik, (2) skor 3, apabila validator memberikan penilaian baik, (3) skor 2, apabila validator memberikan penilaian kurang baik, dan (4) skor 1, apabila validator memberikan penilaian tidak baik. Teknik analisis data menggunakan rumus sebagai berikut.

$$V = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \cdot 100\%$$

(Akbar, 2013).

Keterangan:

V = persentase tingkat penilaian

T_{se} = Total skor empirik yang diperoleh

T_{sm} = Total skor maksimum

Data persentase yang diperoleh dengan menggunakan rumus di atas diubah menjadi data kualitatif deskriptif dengan menggunakan kriteria kevalidan produk pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Kriteria kevalidan modul Biologi berbasis PBL

No	Persentase (%)	Kategori	Keputusan
1	$81,25 \leq x \leq 100$	Sangat valid	Produk siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran
2	$62,5 \leq x < 81,25$	Valid	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang dan tidak terlalu besar dan melakukan pertimbangan tertentu
3	$43,75 \leq x < 62,5$	Kurang valid	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan
4	$25 \leq x < 43,75$	Tidak valid	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk

(Akbar, 2013)

Kelayakan isi, bahasa, penyajian, dan kegrafikaan produk dinyatakan memiliki derajat kevalidan yang baik jika persentase kevalidan $\geq 62,5$. Jika tingkat pencapaian kevalidan di bawah valid, maka perlu dilakukan revisi berdasarkan saran para ahli atau validator. Selanjutnya dilakukan kembali validasi hingga diperoleh produk yang valid (Akbar, 2013).

3.6.2 Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Instrumen uji reliabilitas pengamatan keterlaksanaan pembelajaran berupa pedoman observasi sebagai tolak ukur kepraktisan modul Biologi berbasis PBL. Pedoman observasi berisi sebuah daftar jenis kegiatan yang mungkin timbul dan akan diamati (Arikunto, 2006). Observer atau pengamat tinggal memberi tanda *check-list* (\checkmark) pada kolom yang telah disediakan dalam pedoman observasi. Data observasi keterlaksanaan pembelajaran diperoleh dari dua orang observer dalam lembar pedoman observasi, kemudian data diolah secara statistik deskriptif. Keterlaksanaan pembelajaran ini dinalisis dengan rumus reliabilitas pengamatan (Arifin, 2011) sebagai berikut.

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

Keterangan :

P = Persentase keterlaksanaan

K = Jumlah skor aspek yang terlaksana

N = Jumlah skor maksimum

Data yang terkumpul diolah, kemudian diinterpretasikan dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.2 Pedoman kriteria kepraktisan modul Biologi berbasis PBL

No	Persentase (%)	Kategori	Keterangan
1	$P > 80$	Sangat Praktis	Tidak Revisi
2	$60 < P \leq 80$	Praktis	Tidak Revisi
3	$40 < P \leq 60$	Cukup Praktis	Tidak Revisi
4	$20 < P \leq 40$	Kurang Praktis	Revisi
5	$P \leq 20$	Tidak Praktis	Revisi

(Widoyoko, 2009)

3.6.3 Analisis Data Respon Siswa

Angket respon siswa digunakan sebagai instrumen pendukung untuk menganalisis kevalidan modul Biologi berbasis PBL melalui tahap validasi empiris. Angket respon siswa berisi indikator-indikator sesuai variabel yang dianalisis dalam bentuk pernyataan. Angket berupa data ordinal yang diubah ke dalam data interval dalam bentuk persentase. Siswa merespon positif jika besarnya *percentage of agreement* $\geq 50\%$. Teknik analisis data respon siswa menggunakan rumus *Percentage of agreement* sebagai berikut:

$$\text{Percentage of agreement} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

(Trianto, 2009).

Keterangan:

A = proporsi jumlah siswa yang memilih

B = jumlah siswa

3.6.4 Analisis Keterbacaan

Tes uji rumpang digunakan sebagai instrumen untuk memperoleh data pendukung kelayakan bahasa modul Biologi berbasis PBL melalui validasi empiris. Tes berbentuk soal yang berisi kalimat atau teks bacaan modul yang sebagian dihilangkan atau dikosongi. Melalui tes tersebut akan terlihat tingkat keterbacaan modul Biologi berbasis PBL apakah tergolong mudah, sedang, atau sukar. Selain itu, hasil tes uji rumpang juga dapat mengklasifikasikan pembaca pada tingkat independen, instruksional, atau frustrasi (Mariotti dan

Homan, 2010). Untuk mengukur persentasi tingkat keterbacaan atau klasifikasi pembaca (TK) ditentukan dengan rumus.

$$TK = \frac{\text{Jumlah Jawaban Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100 \%$$

Data yang terkumpul diolah, kemudian diinterpretasikan dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.3 Pedoman kriteria tingkat keterbacaan modul Biologi berbasis PBL

No	Persentase (%)	Tingkat Klasifikasi	
		Pembaca	Keterbacaan
1	$TK \geq 60$	Independen	Mudah
2	$40 \leq TK < 60$	Instruksional	Sedang
3	$TK < 40$	Frustasi	Sukar

(Mariotti dan Homan, 2010).

3.6.5 Analisis Keefektifan

Modul Biologi berbasis PBL dikatakan efektif jika dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Keterampilan berpikir kritis diukur menggunakan instrumen dalam bentuk *pre-test* dan *post-test* yang memuat lima indikator berpikir kritis yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi. Siswa yang keterampilan berpikir kritisnya meningkat, maka hasil belajarnya juga akan meningkat. Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dianalisis dengan rumus *gain score*. Menurut Hake (1998), rumus *gain score* ternormalisasi adalah sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_f \rangle - \langle S_i \rangle}{\langle S_m \rangle - \langle S_i \rangle}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = *gain score* ternormalisasi

$\langle S_m \rangle$ = Skor tertinggi yang diperoleh siswa

$\langle S_f \rangle$ = Skor *post-test*

$\langle S_i \rangle$ = Skor *pre-test*

dengan kategori skor *gain*:

$[g] < 0,3$: Rendah

$0,3 \leq [g] < 0,7$: Sedang

$[g] \geq 0,7$: Tinggi

Tingkat klasifikasi keterampilan berpikir kritis siswa dirumuskan sebagai berikut.

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

Keterangan :

NP = Nilai yang diperoleh

R = Skor mentah yang diperoleh siswa

SM = Skor maksimum dari tes yang ditentukan

(Purwanto, 2008)

Data yang terkumpul diolah, kemudian diinterpretasikan dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria tingkat keterampilan berpikir kritis siswa

No	Rentang Nilai	Kategori
1	$NP > 80$	Sangat Baik
2	$60 < NP \leq 80$	Baik
3	$40 < NP \leq 60$	Cukup Baik
4	$20 < NP \leq 40$	Kurang Baik
5	$NP \leq 20$	Sangat Kurang

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- a. Modul Biologi berbasis PBL pada materi sistem ekskresi untuk keterampilan berpikir kritis dinyatakan valid secara logis dengan skor rata-rata 73,75%. Modul dinyatakan valid secara empiris karena siswa merespon positif terhadap keempat aspek kelayakan modul dan tingkat keterbacaan modul dalam kriteria mudah.
- b. Modul Biologi berbasis PBL pada materi sistem ekskresi untuk keterampilan berpikir kritis dinyatakan praktis karena rata-rata persentase keseluruhan tahap uji coba keterlaksanaan pembelajaran berada dalam kriteria praktis.
- c. Modul Biologi berbasis PBL pada materi sistem ekskresi untuk keterampilan berpikir kritis dinyatakan efektif karena mampu meningkatkan tiap indikator keterampilan berpikir kritis dan rata-rata siswa dalam keseluruhan tahap uji coba memperoleh *gain score* dengan kriteria tinggi.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan, maka diajukan beberapa saran sebagai berikut.

- a. Bagi guru, hendaknya mengembangkan modul Biologi berbasis PBL pada materi lain guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.
- b. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Cetakan Kesatu. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi VI*. Cetakan Ketiga belas. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arifin, Z. 2011. *Penelitian Pendidikan: Metode dan Paradigma Baru*. Cetakan Kesatu. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Badan Standar Nasional Pendidikan Nomor 0041/P/BSNP/VIII/2016. *Prosedur Operasi Standar Penyelenggaraan Penilaian Buku Teks Pelajaran dan Buku Panduan Guru Pola "Inisiatif Masyarakat"*. 23 Agustus 2016. Jakarta.
- Binkley, M., O. Erstad, J. Herman, S. Raizen, M. Ripley, M. M. Ricci, dan M. Rumble. 2012. *Defining Twenty-First Century Skills*. Dalam *Assessment and Teaching of 21st Century Skills: Methods and Approach*. Editor P. Griffin, B. McGaw, dan E. Care. Dordrecht: Springer.
- Bloom, S. B. 1956. *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals; Handbook I: Cognitive Domain*. New York: Longman.
- Chiapetta, E. L. dan T. R. Koballa. 2006. *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools: Developing Fundamental Knowledge and Skills for Teaching*. 6th ed. Upper Saddle River: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Cooper, D. R. dan P. S. Schindler. 1998. *Business Research Methods*. 6th ed. Boston: McGraw-Hill.
- Daryanto. 2013. *Inovasi Pembelajaran Efektif*. Bandung: Yrma Widya.
- Dick, W., L. M. Carey, dan J. O. Carey. 1990. *The Systematic Design of Instruction*. 3rd ed. New York: Harper Collins.
- Dimiyati dan Moedjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dwi, I.M., H. Arif, dan K. Sento. 2013. "Pengaruh Strategi Problem Based Learning Berbasis ICT Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika", *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia/ Vol. 9 No. 8*, 8-17.

- Ertmer, Peggy A. dkk, 2014, "The Grand Challenge: Helping Teachers Learn/ Teach Cutting-Edge Science via a PBL Approach", *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning/* Vol. 8 No. 1, 8-20.
- Fachrurazi. 2011. "Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar", Edisi Khusus No. 1
- Facione. 2013 *Critical Thinking : What It Is and Why It Counts*. Measured Reason and The California Academic Press, Millbrae, CA.
- Fowler, H. W. dan F. G. Fowler. 1951. *The Concise Oxford Dictionary of Current English*. London: Oxford University Press.
- Gunantara, Gd dan Pt. Nanci Riastini. 2014. "Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V", *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha/* Vol: 2 No. 1, 1-10.
- Hariyanto, dan Warsono. 2013. *Pembelajaran Aktif: Teori dan Asesmen*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Haryadi, S., E. T. Djatmika, dan P. Setyosari. 2017. Suplemen buku ajar tematik materi energi alternatif dan sumber daya alam berbasis kontekstual untuk kelas IV SD. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 2(10): 1330-1337.
- Husna. 2013. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Model Pembelajaran *Kooperatif Tipe Think-Pair-Share (TPS)*. *Jurnal Peluang*. 1 (2): 2302-5158.
- Ibda, F. 2015. Perkembangan kognitif: Teori Jean Piaget. *Intelektualita*. 3(1): 27-38.
- Isjoni. 2010. *Cooperative Learning: Efektivitas Pembelajaran Kelompok*. Cetakan Keempat. Bandung : Alfabeta.
- Kerlinger, F. N. 1986. *Foundations of Behavioral Research*. 3rd ed. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Kemdiknas, 2008. Sosialisasi KTSP: *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Kemdiknas

- Lee, Jean S. 2014. "Taking a Leap of Faith: *Redefining Teaching and Learning in Higher Education Through Project Based Learning*", *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*/ Vol. 8 No. 2, 8- 17.
- Lestari, A. S. 2014. Pembuatan bahan ajar berbasis modul pada mata kuliah media pembelajaran di jurusan tarbiyah STAIN Sultan Qaimuddin Kendari. *Jurnal Al-Ta'dib*. 7(2): 154-176.
- Majid, A. 2008. *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Edisi Kelima. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mariotti, A. S. dan S. P. Homan. 2010. *Linking Reading Assessment to Instruction An Application Worktext for Elementary Classroom Teachers*. 5th Ed. New York: Routledge.
- McKenney, S. 2001. *Computer-Based Support for Science Education Materials Developers in Africa: Exploring Potential*. Enschede: PrintPartners Ipskamp.
- Muljono, P. 2007. Kegiatan Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Buletin BSNP. Vol. II/No. 1/Januari. Halaman 14.
- Mulyasa. H. E. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Nieveen, N. 1999. *Prototyping to Reach Product Quality*. Dalam Design Approaches and Tools in Education and Training. Editor J. van den Akker, R. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, dan T. Plomp. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Pannen, P. dan Purwanto. 2001. *Penulisan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 20 Tahun 2016. *Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah*. 29 Agustus 2016. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 1263. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005. *Standar Nasional Pendidikan*. 16 Mei 2005. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 41. Jakarta.
- Plomp, T. dan N. Nieveen. 2013. *Educational Design Research Part A: An Introduction*. Enschede: Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).

- Pistanty, M dan Sunarno W. 2015. Pengembangan Modul IPA Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan kemampuan memecahkan masalah. *Jurnal Seminar Nasional Pendidikan Sains V*. (70-79)
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Purnomo, & Mawarsari. (2014). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Model Pembelajaran Ideal *Problem Solving* Berbasis *Project Based Learning*. *Jurnal JKPM*. 1(1): 2339-2444.
- Rasiman dan A. S. Pramasdyahsari. 2014. Development of mathematics learning media e-comic based on flip book maker to increase the critical thinking skill and character of junior high school students. *International Journal of Education and Research*. 2(11): 535-544.
- Ratumanan, G. T. dan T. Laurens. 2006. *Evaluasi Hasil yang Relevan dengan Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*. Bandung: Alfabeta.
- Rosana, D. 2012. Menggagas Pendidikan IPA yang Baik Terkait Esensial *21st Century Skills*. *Prosiding Seminar Nasional IV Pendidikan Sains*. 15 Desember 2012. *Fakultas MIPA Universitas Negeri Surabaya*: 17-37.
- Rusman, 2012. *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*, Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Schunk, Dale H. 2012. *Teori-teori Pembelajaran: Perspektif Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sedarmayanti. 2009. *Sumber Daya Manusia dan Produktivitas Kerja*. Cetakan Ketiga. Bandung: Mandar Maju.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Cetakan ke-13. Bandung: Alfabeta.
- Sugandi, Asep I. 2013. "Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Setting Kooperatif jigsaw terhadap kemandirian siswa". *Infinity Jurnal Ilmiah Progam Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung/Vol 2, No.2*, 144-155.
- Sungkono. 2003. Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul dalam Proses Pembelajaran. *Makalah*. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., dan Rustaman, A., (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung : Pendidikan.

- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.
- Uno, H. B. 2007. *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Utomo, T. 1991. *Peningkatan dan Pengembangan Pendidikan: Manajemen Perkuliahan dan Metode Perbaikan Pendidikan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Syafii W & Yasin R. 2013. *Problem Solving Skills and Learning Achievements through Problem-Based Module in teaching and learning Biology in High School*. Canadian Center of Science and Education, Asian Social Science; Vol. 9, No. 12 tahun 2013, ISSN 1911-2017 E-ISSN 1911-2025. Universitas Riau: Indonesia
- Wasiso, S.J. 2013. *Bervisi Sets Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah IPA Dan Kebencanaan Oleh Siswa*. Journal of Innovative Science Education. *Jurnal Universitas Negeri Semarang* . JISE 2 (1) (2013).
- Widoyoko, S. E. P. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran: Panduan Praktis bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wilsa, A. W., S. M. E. Susilowati, dan E. S. Rahayu. 2017. *Problem based learning berbasis socio-scientific issue untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi siswa*. *Journal of Innovative Science Education*. 6(1): 129-137.
- Winkel, W. S. 2009. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta : Media Abadi.

MATRIK PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Pengembangan Modul Biologi Berbasis <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada Materi sistem ekskresi untuk kemampuan berfikir kritis siswa SMA	1. Bagaimana Modul Biologi Berbasis <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada Materi sistem ekskresi untuk kemampuan berfikir kritis siswa SMA?	Variabel bebas: Modul Biologi Berbasis <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada Materi sistem ekskresi untuk kemampuan berfikir kritis siswa SMA Variabel terikat: Kelayakan Modul Biologi Berbasis <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada Materi sistem ekskresi untuk kemampuan berfikir kritis siswa SMA.	1. Kelayakan isi 2. Kelayakan bahasa 3. Kelayakan penyajian 4. Kelayakan kegrafikaan	<ul style="list-style-type: none"> Subyek penelitian siswa SMA Hasil validasi 	<p>Desainmodel Pengembangan Model 4-D</p> <p>Desain UjiCoba One-Grup Pretest – Posttest Design</p>

	<p>1. Bagaimana tingkat kepraktisan Modul Biologi Berbasis <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada Materi sistem ekskresi untuk kemampuan berfikir kritis siswa SMA?</p>	<p>Variabel bebas: Modul Biologi Berbasis <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada Materi sistem ekskresi untuk kemampuan berfikir kritis siswa SMA</p> <p>Variabel terikat: Keterlaksanaan pembelajaran</p>	<p>1. Keterlaksanaan Pembelajaran</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Subyek penelitian siswa SMA • Angket keterlaksanaan pembelajaran 	<p>Desain Model pengembangan Model 4-D</p> <p>Desain UjiCoba One-Grup Pretest – Postest Design</p>
	<p>2. Bagaimana efektivitas Modul Biologi Berbasis <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada Materi sistem ekskresi untuk kemampuan berfikir kritis siswa SMA?</p>	<p>Variabel bebas: Modul Biologi Berbasis <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada Materi sistem ekskresi untuk kemampuan berfikir kritis siswa SMA</p> <p>Variabel terikat: Hasil Belajar Siswa Respon Siswa</p>	<p>1. Nilai <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> 2. Respon siswa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Subyek penelitian siswa SMA 	<p>Desain Model pengembangan Model 4-D</p> <p>Desain Uji Coba One-Grup Pretest - Postest Design</p>

SILABUS PEMINATAN MATEMATIKA DAN ILMU-ILMU ALAM MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA/MA

Satuan Pendidikan : SMA/MA

Kelas : XI

- KI 1 : 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
 KI 2 : 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
 KI 3 : 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
 KI 4 : 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

1. Struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem ekskresi

1. Struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem ekskresi						
1.1	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ penyusun sistem dan bioproses yang terjadi pada makhluk hidup.	Struktur dan fungsi sel pada sistem ekskresi manusia. <ul style="list-style-type: none"> Proses ekskresi pada manusia. Kelainan dan penyakit yang 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan torso dan gambar mengenali struktur berbagai organ ekskresi, letak, dan fungsinya melalui kegiatan demonstrasi kelas. 	Tugas <ul style="list-style-type: none"> Membuat model ginjal dengan lapisan korteks dan medula atau membuat bagan nefron. Membuat model 	2 minggu x 4 JP	<ul style="list-style-type: none"> Modul Berbasis PBL. Buku biologi Campbell. Buku referensi
1.2	Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati		Menanya <ul style="list-style-type: none"> Mengapa ada berbagai organ yang 			

	bioproses.	terjadi.	berfungsi mengeluarkan zat sisa proses dalam tubuh?	penampang melintang kulit.		berbagai sumber.
1.3	Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.	<ul style="list-style-type: none"> • Ekskresi pada hewan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana proses pengeluarannya dan disusun oleh sel-sel seperti apa organ ekskresi? <p>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkaji literatur untuk menemukan fungsi dan proses alat-alat ekskresi manusia. • Melakukan kajian literatur untuk menemukan proses pengeluaran sisa metabolisme seperti keringat, urine, bilirubin dan biliverdin, CO₂, dan H₂O (uap air) pada berbagai organ ekskresi melalui kerja kelompok. • Melakukan percobaan uji urine orang normal dan sakit. • Mengamati struktur ginjal kambing/sapi mengenali bagian-bagian korteks dan medula dibandingkan dengan torso/gambar ginjal pada manusia. • Mengamati nefron di bawah mikroskop atau gambar untuk memahami struktur sel penyusun jaringan ginjal dan mengaitkan dengan fungsinya dalam proses pembentukan urine. • Mengamati alveolus, penampang melintang kulit untuk melihat struktur sel dan jaringan dan mengaitkan fungsinya. • Mengumpulkan informasi tentang kelainan pada sistem ekskresi dari berbagai sumber. • Menjelaskan prinsip dialisis darah. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kerja ilmiah, sikap ilmiah, dan keselamatan kerja yang dilakukan dalam pengamatan dan kegiatan. <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laporan praktikum. <p>Tes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bagan penampang melintang kulit serta menjelaskan struktur sel dan fungsinya. • Membuat <i>outline</i> penampang melintang ginjal • Membuat gambar sebuah nefron dan menjelaskan proses pembentukan urine. 		<ul style="list-style-type: none"> • Torso alat ekskresi manusia. • Charta sistem ekskresi manusia , cacing, serangga, dan ikan. • Urine (sehat dan sakit), benedict, biuret, tabung reaksi, lampu bunsen, dan pipet.
2.1	Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerja sama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, serta responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.					
2.2	Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di					

	lingkungan sekitar.				
3.9	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dan mengaitkannya dengan proses ekskresi sehingga dapat menjelaskan mekanisme serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem ekskresi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.		<p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan struktur dan fungsi sel-sel penyusun jaringan pada organ ekskresi dan mengaitkan dengan fungsinya. • Mengaitkan teknologi cuci darah dengan fungsi ginjal sebagai penyaring zat-zat sisa bioproses pada tubuh. <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan secara lisan struktur sel penyusun jaringan pada berbagai organ ekskresi pada manusia dan mengaitkan dengan fungsinya. • Membuat bagan alur struktur jaringan ginjal sampai dengan vesika urinaria atau kantong kemih dan menjelaskan proses pembentukan urin. • Menjelaskan proses ekskresi pada hati dan paru-paru. 		
4.10	Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi organ yang menyebabkan gangguan sistem ekskresi manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.				

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMA/MA
Mata Pelajaran	: BIOLOGI
Kelas/Semester	: XI / Semester 1
Materi Pokok	: Sistem Ekskresi
Alokasi Waktu	: 6 x 40 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar

- 3.9. Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dan mengaitkannya dengan proses ekskresi sehingga dapat menjelaskan mekanisme serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem ekskresi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.
- 4.10. Menyajikan hasil analisis tentang proses ekskresi, kelainan pada struktur dan fungsi organ yang menyebabkan gangguan sistem ekskresi manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.

C. Indikator

- **Kegiatan Belajar 1: Proses ekskresi pada manusia.**
- 3.9.1 Menjelaskan pengertian sistem ekskresi
 - 3.9.2 Mendeskripsikan organ-organ sistem ekskresi pada manusia
 - 3.9.3 Mendeskripsikan mekanisme sistem ekskresi manusia.

4.10.1 Menyajikan hasil analisis tentang proses ekskresi pada manusia beserta organ penyusunnya.

- **Kegiatan Belajar 2: Gangguan dan penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi manusia.**

3.9.4 Menjelaskan gangguan yang terjadi pada sistem ekskresi manusia

3.9.5 Mendeskripsikan faktor-faktor penyebab gangguan ekskresi manusia

3.9.6 Mendeskripsikan bahaya penyakit gagal ginjal beserta cuci darah (hemodialisa)

4.10.2 Menyajikan hasil analisis tentang penyebab gagal ginjal dan proses penyembuhan dengan cuci darah (hemodialisa)

- **Kegiatan Belajar 3 : Sistem Ekskresi pada hewan.**

3.9.7 Menjelaskan tentang sistem ekskresi pada hewan

3.9.8 Mendeskripsikan organ penyusun sistem ekskresi pada hewan

3.9.9 Mendeskripsikan cara ekskresi pada ikan air laut dan ikan air tawar

4.10.3 Menyajikan hasil analisis tentang cara ekskresi pada ikan air laut dan ikan air tawar

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis SSI, diharapkan siswa dapat:

1. Mengidentifikasi organ penyusun sistem ekskresi pada manusia.
2. Mengidentifikasi proses terbentuknya urin.
3. Mendata contoh kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi manusia.
4. Mengidentifikasi organ penyusun sistem ekskresi pada hewan.

D. Materi Pembelajaran

1. Proses ekskresi pada manusia.
2. Gangguan dan penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi manusia.
3. Sistem Ekskresi pada hewan.

E. Pendekatan/Strategi/Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific*
2. Metode : Ceramah, penugasan, diskusi, dan tanya jawab

F. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Media Pembelajaran : komputer, *power point*, LCD
2. Bahan Ajar : Modul Berbasis *Problem Based Learning* (PBL)

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran**1. Pertemuan ke-1 (2 x 40 menit)****Materi : Proses Ekskresi pada manusia**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Motivasi dan Apersepsi Tahukah kamu darimana keringat dan urine berasal ? dan bagaimana proses terbentuknya? Manusia melakukan proses ekskresi untuk membuang hasil metabolisme yang tidak berguna dalam tubuh dalam bentuk keringat, urin dan lainnya. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa membaca modul Biologi berbasis PBL dan mengamati permasalahan terkait sistem ekskresi pada manusia yang terdapat dalam modul <p>Mempertanyakan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menangkap, menanyakan, memetakan, dan merumuskan permasalahan secara individu. <p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menganalisis permasalahan melalui diskusi kelompok <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dalam kelompok menginterpretasikan hasil analisis masalah ke dalam konsep dan teori terkait. 	60 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil analisis di depan kelas. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru bersama dengan siswa membuat simpulan kegiatan pembelajaran. Guru memberi tugas pada siswa untuk mengerjakan latihan soal dan tes formatif yang terdapat dalam modul. 	10 menit

2. Pertemuan ke-2 (2x40 menit)

Materi : Gangguan pada sistem ekskresi manusia

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Motivasi dan Apersepsi <i>Apakah yang terjadi jika sisa metabolisme dalam tubuh tidak dikeluarkan? Sisa metabolisme sel-sel tubuh harus dikeluarkan, baik dalam bentuk gas maupun cairan. Sisa-sisa metabolisme itu dikeluarkan melalui sistem ekskresi. Salah satu penyakit yang sekarang kerap menyerang manusia yaitu gagal ginjal yang mengharuskan penderitanya melakukan proses hemodialisa atau cuci darah tiap minggu.</i> Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa membaca modul Biologi berbasis PBL dan mengamati permasalahan terkait penyebab, dampak dan upaya menanggulangi pencemaran udara yang terdapat dalam modul 	60 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>Mempertanyakan</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa menangkap, menanyakan, memetakan, dan merumuskan permasalahan secara individu. <p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa menganalisis permasalahan melalui diskusi kelompok <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa menginterpretasikan hasil analisis masalah ke dalam konsep dan teori terkait <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil analisis di depan kelas. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Guru bersama dengan siswa membuat simpulan kegiatan pembelajaran. Guru memberi tugas pada siswa untuk mengerjakan latihan soal dan tes formatif yang terdapat dalam modul. 	10 menit

3. Pertemuan ke-3 (2x40 menit)

Materi : Proses ekskresi pada hewan

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Motivasi dan Apersepsi Tahukan kamu bahwa hewan juga melakukan proses ekskresi layaknya manusia? Berbagai macam cara hewan melakukan ekskresi, sebagai contoh perbedaan ekskresi antara ikan air laut dan ikan air tawar. Ikan yang hidup di air laut mempunyai tekanan 	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>osmosi lebih rendah dari tekanan osmosis air laut. Agar ikan tidak mati kekeringan karena air di dalam sel tubuh ikan akan tertarik oleh air laut maka ikan yang hidup di air laut banyak minum dan sedikit mengeluarkan urine.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa membaca modul Biologi berbasis PBL dan mengamati permasalahan terkait proses ekskresi pada hewan yang terdapat dalam modul <p>Mempertanyakan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menangkap, menanyakan, memetakan, dan merumuskan permasalahan secara individu. <p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menganalisis permasalahan melalui diskusi kelompok <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menginterpretasikan hasil analisis masalah ke dalam konsep dan teori terkait <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil analisis dalam forum debat. 	60 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bersama dengan siswa membuat simpulan kegiatan pembelajaran. • Guru memberi tugas pada siswa untuk mengerjakan latihan soal dan 	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	tes formatif yang terdapat dalam modul.	

G. Penilaian

Jenis dan Teknik Penilaian

Aspek	Jenis Penilaian	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen
Keterlaksanaan pembelajaran	Non Tes	Observasi/Pengamatan	Lembar Observasi
Keterampilan berpikir kritis	Tes	<i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	Skala Penilaian Tes
Respon siswa	Non Tes	Angket	Lembar Angket

Banyuwangi,

2018

Guru Biologi SMA Muh.2 Genteng

Praktikan


Nonoeng Boedi P, S.Pd.
 NIP 196010281987101002


Agasta Kusuma, S.Pd

Mengetahui
 Kepala Sekolah

Masitra, SE.
 NBM. 727216

Lampiran D1**ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN (*NEED ASSESMENT*) GURU**

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengetahui masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan bahan ajar, sehingga dapat dibuat bahan ajar alternatif yang sesuai. Analisis kebutuhan dilakukan melalui penyebaran angket guru yang digunakan untuk mengetahui identitas, pendidikan serta riwayat pekerjaan dan melakukan wawancara untuk menggali informasi yang diberikan kepada guru Biologi. Materi pembelajaran yang dimaksud dalam kebutuhan ini adalah Sistem Ekskresi kelas XI SMA semester genap. Indikator yang diperlukan dalam analisis kebutuhan antara lain:

- a. Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran
- b. Pendekatan pembelajaran yang sering digunakan
- c. Penerapan/aplikasi materi dalam kehidupan sehari-hari
- d. Hasil belajar siswa
- e. Kendala dalam pembelajaran Biologi khususnya materi Sistem ekskresi
- f. Saran mengenai inovasi bahan ajar yang diinginkan

Bapak/Ibu yang saya hormati, izinkan saya mengganggu sebentar kegiatan Bapak/Ibu untuk mengisi kuisioner berikut. Jawaban yang Bapak/Ibu berikan sama sekali tidak ada kaitannya dengan penilaian terhadap Bapak/Ibu dalam melaksanakan tugas. Untuk itu, saya mohon kerja sama Bapak/Ibu untuk menjawab pertanyaan dan pernyataan di bawah ini, yang nanti akan saya jadikan bahan untuk menyusun tugas akhir (tesis). Atas bantuan dan kerja sama Bapak/Ibu, saya sampaikan terima kasih.

Petunjuk:

1. Berikanlah jawaban yang sesuai dengan cara menuliskannya pada bagian kosong di bawah pertanyaan!
2. Catatlah saran dan komentar Bapak/Ibu, jika menurut Bapak/Ibu terdapat permasalahan lain terkait dengan sumber belajar yang tersedia!

I. IDENTITAS GURU

- 1 Nama Lengkap : *Figya Kenanga S.Pd.*
- 2 NIP :
- 3 Jenis Kelamin : *Perempuan*
- 4 Tempat/Tanggal Lahir : *Bwl., 17 Agustus 1993*
- 5 Pangkat dan Golongan :
- 6 Agama : *Islam*
- 7 Alamat Tempat tinggal : *Dsn. Krajan Rt 2 Rwl. Jambewangi*
- 8 Telepon : *081.331.664.195*

II. PENDIDIKAN

- 1 Pendidikan Tertinggi : Akademi S-1 S-2 S-3
- 2 Asal Lulusan : *UNESA*
- 3 Selesai Tahun : *2017*
- 4 Jurusan/ Program Studi : *Pendidikan Biologi*

III. RIWAYAT PEKERJAAN

- 1 Lama menjadi guru : *2* Tahun
- 2 Tahun pertama diangkat : Tahun
- 3 Sekolah pertama mengajar : *SMA PGRI SEMPU*
- 4 Sekolah sekarang mengajar : *SMA PGRI SEMPU*
- 5 Mata pelajaran yang diajarkan sekarang : *IPA (Biologi)*

Beberapa pertanyaan dalam kuisioner ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah Bapak/Ibu memiliki buku teks atau buku pegangan lain selain yang diberikan kepada siswa untuk membelajarkan materi Sistem ekskresi!

Jawab:

Ya

2. Apakah Bapak/Ibu melihat keterbatasan dari buku pegangan tersebut? (misalnya kelengkapan materi, teknik penjelasan, dll terutama pada materi Sistem ekskresi.

Jawab:

Ya, terutama karena keterbatasan jam pelajaran

3. Apakah Bapak/Ibu menggunakan sumber belajar lain untuk menjelaskan materi Sistem ekskresi (misalnya modul, LKS, video, dll)?

Jawab:

Ya

4. a. Apakah Bapak/Ibu menggunakan Modul untuk membelajarkan materi Sistem ekskresi? Jawab:

Tidak

- b. Bila Ya, apakah Bapak/Ibu membuat sendiri Modul tersebut?

Jawab:

- c. Bila Tidak (Modul dari penerbit), apakah Modul tersebut terdapat kekarangan yang harus di perbaiki?

Jawab:

Ada, terutama tentang bahasa yang digunakan kurang begitu dipahami siswa

5. Apakah Bapak/Ibu dalam pembelajaran materi Sistem ekskresi menggunakan pendekatan secara khusus ?

Jawab

Ya, anak-anak diberikan contoh hasil sistem ekskresi.

6. Apakah siswa antusias dalam mengikuti pembelajaran materi Sistem ekskresi yang Bapak/Ibu berikan?

Jawab

Sebagian saja.

7. Apakah dalam setiap pembelajaran dikelas Bapak/Ibu selalu menanamkan pendidikan karakter? Jelaskan! (misalnya rasa ingin tahu, jujur, kreatif, dsb)

Jawab

Iya.

8. Apakah dalam pembelajaran Biologi khususnya materi tentang Sistem ekskresi Bapak/Ibu selalu mengaitkan materi yang diajarkan dengan kehidupan sehari-hari?

Jawab

Iya, selalu mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari.

9. Bagaimanakah hasil belajar siswa pada materi Sistem ekskresi selama ini? Jawab:

50% siswa diatas KKM.

10. Kendala apa yang Bapak/Ibu alami selama proses pembelajaran materi Sistem Ekskresi? Konsep-konsep apa saja dalam materi Sistem Ekskresi yang cukup sulit dipahami siswa?

Jawab:

Permasalahannya motivasi belajar siswa kurang.

LAMPIRAN E. ANGKET ANALISIS SISWA

**NEED ASSESSMENT (ANALISIS KEBUTUHAN)
ANGKET SISWA**

Analisis kebutuhan bertujuan untuk memunculkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan bahan ajar, sehingga dapat dibuat alternatif bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan. Analisis kebutuhan dilakukan melalui penyebaran angket siswa pada dua sekolah di Kabupaten Banyuwangi. Materi yang dimaksud dalam analisis kebutuhan ini adalah Sistem Ekskresi pada kelas XI semester genap. Indikator yang diperlukan dalam analisis kebutuhan, yaitu:

ANGKET SISWA**I. PETUNJUK UMUM**

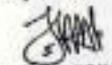
1. Pengisian angket ini tidak ada kaitannya dengan penilaian mata pelajaran Biologi yang Anda ikuti, karena itu isilah angket secara jujur dan objektif.
2. Isilah angket dengan menulis jawaban pada tempat yang disediakan sesuai dengan pendapat anda.
3. Tanyakan kepada petugas apabila ada hal-hal yang kurang jelas.
4. Setelah diisi, kumpulan angket ini kepada petugas.

II. PERTANYAAN PERORANGAN

No	Deskripsi	Jawaban		Ket
		Ya	Tidak	
1.	Apakah Bapak/Ibu guru menggunakan Modul dalam proses pembelajaran		✓	
2	Apakah Bapak/Ibu guru menggunakan sumber belajar lain seperti internet, web maupun sumber lain untuk memperoleh informasi tambahan suatu materi	✓		

	pembelajaran.			
3	Apakah siswa bersemangat apabila dalam pembelajaran menggunakan Modul sebagai bahan ajar penunjang.	✓		
4	Apakah kalian merasa tegang/takut dalam mengikuti pelajaran Biologi	✓		
5	Apakah siswa mendapatkan manfaat dari penggunaan Modul dalam pembelajaran.	✓		
6	Apakah perlu adanya pengembangan Modul agar pembelajaran lebih menarik dan inovatif sehingga hasil belajar meningkat	✓		
7	Apakah hasil dari pembelajaran Sistem Ekskresi  sudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari		✓	

Responden


Yeni Fitrianti

**LEMBAR VALIDASI MODUL BIOLOGI BERBASIS PBL
(PROBLEM BASED LEARNING)**

UNTUK AHLI MATERI

Judul Tesis : Pengembangan Modul Biologi Berbasis PBL
(*Problem Based Learning*)

Mata Pelajaran : Biologi

Materi Pokok : Sistem Ekskresi

Sasaran : Siswa SMA Kelas XI

Bapak/ Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/ Ibu tentang “Kelayakan Modul Biologi dengan Berbasis PBL (*Problem Based Learning*)”. Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/ Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

A. Petunjuk Pengisian

- Isilah tanda check (✓) pada kolom yang Bapak/ Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
- Kriteria penilaian:

1 = “Tidak valid/Tidak Jelas/Tidak baik”

2 = “Kurang valid/Kurang sesuai/Kurang jelas/Kurang baik”

3 = “Cukup valid/Cukup sesuai/Cukup jelas/Cukup baik”

4 = “Valid/Sesuai/Jelas/baik”

5 = “Sangat valid/Sangat sesuai/Sangat baik”

B. Penilaian

ASPEK PENILAIAN KELAYAKAN ISI

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN				
		1	2	3	4	5
A. Kebutuhan	1 Kesesuaian dengan tuntutan kurikulum 2013			√		
	2 Kesesuaian dengan tuntutan keterampilan berpikir tingkat tinggi		√			
B. Keterbaruan	3 Jenis bahan ajar		√			
	4 Target penggunaan bahan ajar				√	
C. Cakupan Materi	5 Kelengkapan materi				√	
	6 Keluasan materi.			√		
	7 Kedalaman materi			√		
D. Akurasi Materi	8 Akurasi fakta				√	
	9 Akurasi konsep				√	
	10 Akurasi prinsip dan teori				√	
E. Kemutakhiran dan konstektual	11 Kesesuaian dengan perkembangan ilmu			√		
	12 Keterkinian fitur			√		
	13 <i>Real Life</i>				√	
F. Ketaatan pada hukum dan perundang-undangan	14 Orisinalitas tulisan			√		
	15 Bebas dari SARA, pornografi atau bias					√
	Jumlah Skor Perkolom					
	Total Skor Empirik					

ASPEK KEBAHASAAN

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN				
		1	2	3	4	5
A. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat.				√	
	2. Keefektifan kalimat.				√	
	3. Kebakuan istilah.			√		
B. Komunikatif	4. Keterbacaan pesan				√	
	5. Ketepatan penggunaan kaidah bahasa.			√		
C. Dialogis dan interaktif.	6. Kemampuan memotivasi pesan atau informasi.			√		
	7. Kemampuan mendorong berpikir kritis peserta didik			√		
D. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan siswa	8. Kesesuaian perkembangan intelektual siswa				√	
	9. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional Siswa				√	
E. Keruntutan dan keterpaduan alur pikir	10. Keruntutan dan keterpaduan antar kegiatan Belajar				√	
	11. Keruntutan dan keterpaduan antar paragraf				√	
F. Penggunaan istilah, simbol, atau ikon.	12. Konsistensi penggunaan istilah.			√		
	13. Konsistensi penggunaan simbol atau ikon.				√	
Jumlah Skor Perkolom						
Total Skor						

ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN				
		1	2	3	4	5
A. Teknik penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian				√	
	2. Keruntutan penyajian.				√	
B. Pendukung penyajian	3. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi				√	
	4. Soal-soal latihan pada akhir setiap sub bab				√	
	5. Rangkuman				√	
	6. Tes Formatif				√	
C. Penyajian pembelajaran	7. Pemusatan pada siswa			√		
	8. Keterlibatan siswa				√	
D. Kelengkapan penyajian	9. Pendahuluan				√	
	10. Daftar Isi				√	
	11. Glosarium				√	
	12. Daftar pustaka				√	
Jumlah Skor Perkolom						
Total Skor						

C. KOMENTAR DAN SARAN

1. dalam kata pengantar cek lagi penulisan huruf kapitalnya
2. dalam petunjuk penggunaan modul saya yakin kalau diprint tidak akan jelas khususnya pada hasil screen shoot
3. langkah-langkah PBL sebaiknya pakai urutan angka jangan bulatan (langkah-langkah kan urutan)
4. langkah kerja sebaiknya selalu dimulai dari angka 1 bukan kelanjutan dari bahan
5. ketr gambar ukuran font-nya samakan dengan pernyataan (perbesar sizenya)
6. PBL-nya satu kegiatan ya...coba tambahkan dalam sistem ekskresi...tidak harus praktikum, tapi carikan problem dari berita or sbr lain...
7. cek kembali tulisannya jangan ada yang salah ketik

D. KESIMPULAN

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap modul Biologi dengan Berbasis PBL yang dikembangkan. Mohon Bapak/Ibu melingkari angka rekomendasi dibawah ini sesuai dengan penilaian Bapak / Ibu

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. √Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi
3. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
4. Tidak layak digunakan di lapangan.

Brisbane, 3 Nopember 2018
Ahli Materi



Dr. Iis Nur Asyiah

**LEMBAR VALIDASI KELAYAKAN MODUL
(AHLI MEDIA)**

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Berbasis PBL (*Problem Based Learning*) pada Materi Sistem Ekskresi Manusia Untuk Siswa SMA

Penyusun : Agasta Kusuma BP

Pembimbing

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.

Pembimbing Anggota : Drs. Nuriman, Ph.D.

Instansi : FKIP Pascasarjana Pendidikan IPA Universitas Jember

Bapak/ Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/ Ibu tentang “Modul Berbasis PBL (*Problem Based Learning*). Aspek penilaian modul berdasar pada aspek kelayakan kegrafikan oleh BSNP. Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/ Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

A. Petunjuk Pengisian

- Mohon diisi tanda check list (√) pada kolom yang Bapak/ Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
- Kriteria penilaian:
 - 1 = “Tidak valid/Tidak Jelas/Tidak baik”
 - 2 = “Kurang valid/Kurang sesuai/Kurang jelas/Kurang baik”
 - 3 = “Cukup valid/Cukup sesuai/Cukup jelas/Cukup baik”

4 = "Valid/Sesuai/Jelas/baik"

5 = "Sangat valid/Sangat sesuai/Sangat baik"

B. ASPEK PENILAIAN KELAYAKAN KEGRAFISAN

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN				
		1	2	3	4	5
Ukuran Modul	Ukuran Fisik Modul					
	1. Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO.				✓	
	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi modul.				✓	
Desain Sampul Modul (Cover)	Tata Letak Kulit Modul					
	3. Penempatan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan (<i>unity</i>) serta konsisten.				✓	
	4. Menampilkan pusat pandang (<i>center point</i>) yang baik.				✓	
	5. Komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) proporsional, seimbang dan seirama dengan tata letak isi (sesuai pola).			✓		
	6. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi.				✓	
	Huruf Digunakan Menarik dan Mudah Dibaca yang					
	7. Ukuran huruf judul buku lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran modul, nama Pengarang				✓	
	8. Warna judul modul kontras dengan warna latar belakang				✓	

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN				
		1	2	3	4	5
	9. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf			✓		
	Ilustrasi Sampul Modul					
	10. Menggambarkan isi/ materi ajar dan mengungkapkan karakter objek				✓	
	11. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai dengan realita.				✓	
Desain Isi Modul	Konsistensi Tata Letak					
	12. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.				✓	
	13. Pemisahan antar paragraf jelas				✓	
	Unsur Tata Letak Harmonis					
	14. Bidang cetak dan margin				✓	
	15. Spasi antara teks dan ilustrasi sesuai				✓	
	Unsur Tata Letak Lengkap					
	16. Penempatan judul kegiatan belajar, sub judul kegiatan belajar, dan angka halaman/ folio tidak mengganggu			✓		
	17. Penempatan ilustrasi dan keterangan gambar (<i>caption</i>) tidak mengganggu pemahaman.				✓	
	Tata Letak Mempercepat Pemahaman					
18. Penempatan hiasan/ ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka				✓		
19. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu				✓		

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN				
		1	2	3	4	5
Tipografi Isi Modul Sederhana						
	20. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf				✓	
	21. Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all capital, Small capital</i>) tidak berlebihan.				✓	
Tipografi Mudah Dibaca						
	22. Lebar susunan teks normal.				✓	
	23. Spasi antar baris susunan teks			✓		
	24. Spasi antar huruf (<i>kerning</i>) normal.				✓	
Tipografi Isi Buku Memudahkan Pemahaman						
	25. Jenjang/ hierarki judul- judul jelas, konsisten dan proporsional.				✓	
	26. Tanda pemotongan kata (<i>hyphenation</i>)				✓	
Ilustrasi Isi						
	27. Mampu mengungkap makna/ arti dari objek.				✓	
	28. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan.			✓		
	29. Penyajian keseluruhan ilustrasi serasi.				✓	
	30. Kreatif dan dinamis.				✓	
JUMLAH SKOR PERKOLOM						
TOTAL SKOR						

B. KOMENTAR DAN SARAN

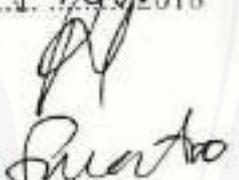
Penggunaan belum jelas

C. KESIMPULAN

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap modul Berbasis PBL materi Sistem Ekskresi Manusia yang dikembangkan, Mohon Bapak/Ibu melingkari angka rekomendasi dibawah ini sesuai dengan penilaian Bapak / Ibu

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi
3. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
4. Tidak layak digunakan di lapangan.

Jember, 1 April 2018


Ahli Media

**LEMBAR VALIDASI DESAIN MODUL
(AHLI PENGEMBANGAN)**

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Berbasis PBL (*Problem Based Learning*) pada Materi Sistem Ekskresi Manusia Untuk Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA

Penyusun : Agasta Kusuma BP

Pembimbing

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.

Pembimbing Anggota : Drs. Nuriman, Ph.D.

Instansi : FKIP/ Pascasarjana Pendidikan IPA Universitas Jember

Bapak/ Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/ Ibu tentang "Kelayakan Modul Biologi dengan Berbasis PBL (*Problem Based Learning*). Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/ Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek pada kolom yang tersedia
2. Makna point validitas adalah 1 (tidak baik); 2 (kurang baik); 3 (cukup baik); 4 (baik); 5 (sangat baik).

B. PENILAIAN

No	Tahap Pengembangan	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	<i>Needs and Context Analysis</i>	Modul sudah menggambarkan tentang alternatif pengembangan perangkat Pembelajaran				✓	
		Modul sudah memenuhi kebutuhan siswa tentang sumber belajar				✓	
		Modul sudah menyajikan isi materi			✓		

		secara rinci						
		Modul sudah menyajikan informasi penggunaan Modul secara tepat						✓
		Modul sudah menyajikan konsep materi sesuai dengan silabus						✓
		Modul sudah merumuskan tujuan secara Tepat						✓
2	<i>Design, Development and Formative evaluation</i>	Modul yang disajikan sudah menyajikan tes sesuai dengan tujuan pembelajaran						✓
		Modul yang disajikan sudah menyajikan media sesuai dengan tujuan Pembelajaran				✓		
		Modul yang disajikan sudah menggunakan format sesuai dengan tingkat perkembangan siswa						✓
		Modul sudah memenuhi kriteria untuk dilakukan validasi						✓
		Modul sudah memenuhi kriteria untuk dilakukan uji coba terbatas						✓
3	<i>Semi Summative</i>	Modul sudah memenuhi kriteria untuk dikembangkan lebih lanjut untuk skala Besar						✓

C. KOMENTAR DAN SARAN

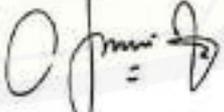
- Perhatikan cara penulisan tujuan pembelajaran (mengandung huruf A B C D)
- perhatikan foto teks, mata, banyak yg tak ter baca.
- Perhatikan antara gambar dengan keterangan gambar

D. Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Berdasarkan penilaian diatas, maka Modul Berbasis PBL

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Validator


(Dr. Beni Wahyuni)

LAMPIRAN E4. RUBRIK ANGKET VALIDASI

DESKRIPSI LEMBAR VALIDASI MODUL BIOLOGI BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* TERKAIT KOMPONEN KELAYAKAN ISI, BAHASA, DAN PENYAJIAN OLEH AHLI MATERI

Deskripsi lembar evaluasi oleh ahli materi ini diadaptasi dari Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran oleh BSNP.

I. ASPEK KELAYAKAN ISI

ASPEK PENILAIAN	DESKRIPSI
A. KEBUTUHAN	
1. Kesesuaian dengan tuntutan kurikulum 2013	Materi atau isi yang disajikan sesuai dengan kebutuhan dan tuntutan kurikulum 2013 yang tercermin dalam Kompetensi Inti 3 (KI 3) dan Kompetensi Dasar (KD)nya.
2. Kesesuaian dengan tuntutan keterampilan berpikir kritis	Materi atau isi yang disajikan memfasilitasi siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis sebagai salah satu keterampilan abad ke-21.
B. KETERBARUAN	
3. Jenis bahan ajar	Materi atau isi dan permasalahan <i>Problem Based Learning</i> (PBL) yang disajikan belum pernah dikembangkan dalam bentuk modul ajar
4. Target penggunaan bahan Ajar	Materi atau isi dan permasalahan <i>Problem Based Learning</i> (PBL) yang disajikan belum pernah dikembangkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa
C. CAKUPAN MATERI	
5. Kelengkapan Materi	Materi yang disajikan mencakup semua materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti 3 (KI 3) dan Kompetensi Dasar (KD)nya. Materi yang diuraikan sesuai dengan tujuan pembelajaran

ASPEK PENILAIAN	DESKRIPSI
6. Keluasan materi	Materi yang disajikan minimal mencerminkan jbaran substansi materi yang terkandung dalam KI 3 dan KDnya. Keluasan materi dalam batas yang wajar untuk siswa
7. Kedalaman materi	Materi mencakup mulai dari pengenalan konsep sampai dengan interaksi antarkonsep dengan memperhatikan sesuai dengan yang diamanatkan oleh KI 3 dan KDnya. Kedalaman materi dalam batas yang wajar untuk siswa
D. AKURASI MATERI	
8. Akurasi fakta	Fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik
9. Akurasi konsep	Konsep yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan definisi yang berlaku dalam bidang Biologi
10. Akurasi prinsip dan teori	Prinsip dan teori yang disajikan sesuai dengan yang berlaku dalam bidang Biologi secara benar (akurat)
E. KEMUTAKHIRAN DAN KONSTEKTUAL	
11. Kesesuaian dengan perkembangan ilmu	Materi yang disajikan <i>up to date</i> , sesuai dengan perkembangan keilmuan IPA terkini. Uraian, contoh, dan latihan mendorong siswa untuk memperoleh informasi dari berbagai sumber yang sesuai
12. Keterkinian fitur	Uraian, contoh, dan latihan yang disajikan relevan dan menarik, serta mencerminkan peristiwa, kejadian atau kondisi terkini (<i>up to date</i>)
13. <i>Real Life</i>	Uraian, contoh, dan latihan yang disajikan dapat berasal dari lingkungan terdekat siswa, lokal, nasional, dan global yang mencerminkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.
F. KETAATAN PADA HUKUM DAN PERUNDANG-UNDANGAN	
14. Orisinalitas tulisan	Materi/isi dan kalimat yang terdapat dalam buku merupakan karya asli (orisinal) atau bukan tiruan dan tidak menjiplak karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya.
15. Bebas SARA, pornografi atau bias	Materi/isi dan bahasa dan/atau gambar dalam buku tidak mengungkapkan atau menyajikan SARA, pronografi, serta sesuatu yang mendiskriminasi, membiaskan, dan mendiskreditkan jenis kelamin laki-laki atau perempuan (gender), wilayah atau daerah, maupun profesi dan lain-lain).

II. ASPEK KELAYAKAN BAHASA

ASPEK PENILAIAN	DESKRIPSI
A. LUGAS	
1. Ketepatan struktur kalimat	Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan yang disampaikan dan mengikuti tata kalimat yang benar dalam Bahasa Indonesia
2. Kebakuan istilah	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan/atau istilah teknis ilmu pengetahuan yang disepakati
B. KOMUNIKATIF	
3. Keterbacaan pesan	Pesan (materi ajar) disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami, tidak menimbulkan multi tafsir
C. DIALOGIS DAN INTERAKTIF	
4. Kemampuan memotivasi peserta didik untuk merespons pesan	Bahasa yang digunakan menumbuhkan rasa senang ketika peserta didik membacanya dan mendorong mereka untuk mempelajari buku tersebut secara tuntas
5. Dorongan berpikir kritis pada peserta didik	Bahasa yang digunakan mampu merangsang peserta didik untuk mempertanyakan dan mencari jawaban wacana dalam buku teks
D. SESUAI DENGAN TINGKAT PERKEMBANGAN PESERTA DIDIK	
6. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik	Bahasa yang digunakan, baik untuk menjelaskan konsep maupun ilustrasi aplikasi konsep, menggambarkan contoh konkret (yang dapat dijumpai oleh peserta didik) sampai dengan contoh abstrak (yang secara imajinatif dapat dibayangkan peserta didik)
7. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial emosional peserta didik	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kematangan emosi peserta didik dengan ilustrasi yang menggambarkan konsep-konsep dari lingkungan terdekat sampai dengan lingkungan internasional
E. KOHERENSI DAN KERUNTUTAN ALUR PIKIR	
8. Ketertautan antarbab/subbab/alinea	Penyampaian pesan antara satu bab dengan bab lain/subbab dengan subbab/antarlinaea dalam subbab yang berdekatan mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi

ASPEK PENILAIAN	DESKRIPSI
9. Keutuhan makna dalam bab/subbab/alinea	Pesan atau materi yang disajikan dalam satu bab/subbab/alinea harus mencerminkan kesatuan tema
F. PENGGUNAAN ISTILAH DAN SIMBOL/LAMBANG	
10. Konsistensi penggunaan istilah	Penggunaan istilah yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas, atau sejenisnya harus konsisten antarbagian dalam buku
11. Konsistensi penggunaan simbol/lambang	Penggunaan simbol/lambang yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas, atau sejenisnya harus konsisten antarbagian dalam buku dan sesuai dengan konteks substansi

III. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

ASPEK PENILAIAN	DESKRIPSI
A. TEKNIK PENYAJIAN	
1. Konsistensi sistematika sajian	Sistematika penyajian dalam setiap bab taat asas dan runtut, memiliki pendahuluan, isi, dan Penutup
2. Keruntutan penyajian	Penyajian konsep dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dan dari yang sederhana ke yang kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal.
B. PENDUKUNG PENYAJIAN MATERI	
3. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	Terdapat gambar, ilustrasi atau kalimat-kalimat kunci yang memudahkan siswa memahami butir-butir penting yang disajikan dalam setiap bab. Ada kesesuaian dan ketepatan penggunaan ilustrasi dengan materi dalam bab
4. Soal-soal latihan pada akhir setiap sub bab	Pada setiap akhir sub bab diberikan soal-soal latihan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang disajikan.
5. Rangkuman	Pada akhir bab diberikan rangkuman atau ringkasan yang merupakan konsep kunci bab yang bersangkutan, dinyatakan dengan kalimat ringkas dan jelas, memudahkan siswa memahami keseluruhan isi bab

ASPEK PENILAIAN	DESKRIPSI
6. Tes formatif	Pada setiap akhir bab diberikan soal-soal tes formatif untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang disajikan.
C. PENYAJIAN PEMBELAJARAN	
7. Pemusatan pada siswa	Penyajian materi menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran.
8. Keterlibatan siswa	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif yang memotivasi siswa terlibat secara mental dan emosional dalam pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar
D. KELENGKAPAN PENYAJIAN	
9. Pendahuluan	Ada kata pengantar yang berisi peruntukan untuk siapa buku tersebut . Ada uraian isi buku dan cara penggunaannya di awal buku
10. Daftar isi	Memuat judul bab dan subbab, daftar tabel dan gambar
11. Glosarium	Glosarium berupa istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut, yang disusun secara alfabetis.
12. Daftar pustaka	Penulisan daftar pustaka sesuai dengan pedoman penulisan karya tulis ilmiah

DESKRIPSI LEMBAR VALIDASI KELAYAKAN KEGRAFIKAAN MODUL BIOLOGI BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) OLEH AHLI MEDIA

Deskripsi Lembar Evaluasi Oleh Ahli Media Ini Diadaptasi Dari Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran Oleh BSNP.

Butir Penilaian	Deskripsi
1. Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO	Ukuran modul A4 (210 x 297 mm), A5 (148 x 210 mm), B5 (176 x 250 mm).
2. Kesuaian ukuran dengan materi isi modul	Pemilihan ukuran modul perlu disesuaikan dengan materi isi modul berdasarkan bidang studi tertentu. Hal ini akan mempengaruhi tata letak bagian isi dan jumlah halaman modul.
3. Penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten	Desain sampul muka, punggung dan belakang merupakan suatu kesatuan yang utuh. Elemen warna, ilustrasi, dan topografi ditampilkan secara harmonis dan saling terkait satu dan lainnya. Adanya kesesuaian dalam penempatan unsur tata letak pada bagian sampul maupun isi modul berdasarkan pola yang telah ditetapkan dalam perencanaan awal modul.
4. Menampilkan pusat pandang (<i>center point</i>) yang baik	Sebagai data tarik awal dari modul yang ditentukan oleh ketepatan dalam penempatan unsur/materi desain yang ingin ditampilkan atau ditonjolkan di antara unsur/materi desain lainnya sehingga memperjelas tampilan teks maupun ilustrasi dan elemen dekoratif lainnya.
5. Komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) proporsional, seimbang dan seirama dengan tata letak isi (sesuai pola).	Adanya keseimbangan unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) dan ukuran unsur tata letak (tipografi, ilustrasi dan unsure pendukungnya seperti kotak, lingkaran dan elemen dekoratif lainnya) secara proporsional dengan ukuran modul.
6. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi	Memperhatikan tampilan warna secara keseluruhan yang dapat memberikan nuansa tertentu dan dapat memperjelas materi/isi modul.

Butir Penilaian	Deskripsi
7. Ukuran huruf judul modul lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran modul, nama pengarang dan penerbit	Judul modul harus dapat memberikan informasi secara cepat tentang materi isi modul berdasarkan bidang studi tertentu.
8. Warna judul modul kontras dengan warna latar belakang.	Judul modul ditampilkan lebih menonjol daripada warna latar belakangnya.
9. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi huruf.	Menggunakan dua jenis huruf agar lebih komunikatif dalam menyampaikan informasi yang disampaikan . untuk membedakan dan mendapatkan kombinasi tampilan huruf dapat menggunakan variasi seri huruf
10. Menggambarkan isi/ materi ajar dan mengungkapkan karakter obyek.	Dapat dengan cepat memberikan gambaran tentang materi ajar tertentu dan secara visual dapat mengungkap jenis ilustrasi yang ditampilkan berdasarkan materi ajarnya.
11. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai realitas.	Ditampilkan sesuai dengan bentuk, warna dan ukuran obyeknya sehingga tidak menimbulkan salah penafsiran maupun pengertian peserta didik (misalnya perbandingan secara proporsional ukuran dan bentuk antara cecak dan buaya), warna yang digunakan sesuai sehingga tidak menimbulkan salah pemahaman dan penafsiran.
12. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.	<ul style="list-style-type: none"> – Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, kata pengantar, daftar isi, ilustrasi, daftar ilustrasi dll) pada setiap awal kegiatan belajar konsisten. – Penempatan unsur tata letak pada setiap halaman
13. Pemisahan antar paragraf jelas	Susunan teks pada akhir paragraf terpisah dengan jelas, dapat berupa jarak (pada susunan teks rata kiri-kanan/blok) ataupun dengan inden (pada susunan teks dengan alenia).
14. Bidang cetak dan margin proporsional.	Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, teks, ilustrasi, keterangan gambar, nomor halaman) pada bidang cetak secara proporsional.
15. Spasi antara teks dan ilustrasi sesuai	Merupakan kesatuan tampilan antara teks dengan ilustrasi dalam satu halaman.

Butir Penilaian	Deskripsi
16. Penempatan judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar, dan angka halaman/folio tidak mengganggu pemahaman.	<ul style="list-style-type: none"> – Judul kegiatan belajar ditulis secara lengkap disertai dengan angka kegiatan belajar (Kegiatan Belajar 1, Kegiatan Belajar 2, Kegiatan Belajar 3, dst). – Penulisan sub judul dan sub-sub judul disesuaikan dengan hierarki penyajian materi ajar. – Penempatan nomor halaman disesuaikan dengan pola tata letak.
17. Penempatan ilustrasi dan keterangan gambar (<i>caption</i>) tidak mengganggu pemahaman.	<ul style="list-style-type: none"> – Mampu memperjelas penyajian materi baik dalam bentuk, ukuran yang proporsional serta warna yang menarik sesuai objek aslinya. – Ketengan gambar/ legenda ditempatkan berdekatan dengan ilustrasi dengan ukuran lebih kecil daripada huruf teks.
18. Penempatan hiasan/ ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman.	Menempatkan hiasan/ ilustrasi pada halaman setiap latar belakang jangan sampai mengganggu kejelasan, penyampaian informasi pada teks, sehingga dapat menghambat pemahaman peserta didik.
19. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman.	Judul, subjudul, ilustrasi dan keterangan gambar ditempatkan sesuai dengan pola yang telah ditetapkan sehingga tidak menimbulkan salah interpretasi terhadap materi yang disampaikan.
20. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf.	Maksimal menggunakan dua jenis huruf sehingga tidak mengganggu peserta didik dalam menyerap informasi yang disampaikan. Untuk membedakan unsure teks dapat menggunakan variasi dan seri huruf dari suatu keluarga huruf.
21. Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all capital, small capital</i>) tidak berlebihan.	Digunakan untuk membedakan jenjang/ hierarki judul, subjudul serta memberikan tekanan pada susunan teks yang dianggap penting dalam bentuk tebal dan miring.
22. Lebar susunan teks normal.	Sangat mempengaruhi tingkat keterbacaan susunan teks. Jumlah perkiraan untuk buku teks antara 45 – 75 karakter (sekitar 5 – 11 kata) termasuk tanda baca, spasi antar kata dan angka. Untuk modul sendiri tidak terlalu terikat dengan ketentuan lebar susunan teks.

Butir Penilaian	Deskripsi
23. Spasi antar baris susunan teks normal.	Jarak spasi tidak terlalu lebar atau tidak terlalu sempit sehingga memudahkan dalam membaca.
24. Spasi antar huruf (<i>kerning</i>) normal.	Mempengaruhi tingkat keterbacaan susunan teks (tidak terlalu rapat atau terlalu renggang).
25. Jenjang/ hierarki judul-judul jelas, konsisten dan proporsional.	Menunjukkan urutan/ hierarki susunan teks secara berjenjang sehingga mudah dipahami. Hierarki susunan teks dapat dibuat dengan perbedaan jenis huruf, ukuran huruf dan variasi huruf <i>bold</i> , <i>italic</i> , <i>all capital</i> , <i>small capital</i>).
26. Tanda pemotongan kata (<i>hyphenation</i>).	Pemotongan kata lebih dari 2 (dua) baris akan mengganggu keterbacaan susunan teks.
27. Mampu mengungkap makna/ arti dari obyek.	Bertfungsi untuk memperjelas materi/ teks sehingga mampu menambah pemahaman dan pengertian peserta didik pada informasi yang disampaikan.
28. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan.	<ul style="list-style-type: none"> – Bentuk dan ukuran ilustrasi harus realistis dan secara rinci dapat memberikan gambaran yang akurat tentang obyek yang dimaksud. – Bentuk ilustrasi harus proporsional sehingga tidak menimbulkan salah tafsir peserta didik.
29. Penyajian keseluruhan ilustrasi serasi.	Ditampilkan secara serasi dengan unsur materi/isi modul (judul, subjudul, teks, keterangan gambar) pada seluruh halaman.
30. Kreatif dan dinamis.	Menampilkan ilustrasi dari berbagai sudut pandang tidak hanya ditampilkan dalam tampak depan dan mampu divisualisasikan secara dinamis yang dapat menambah kedalaman pemahaman dan pengertian peserta didik.

LAMPIRAN E5. ANGKET VALIDASI SILABUS DAN RPP

LEMBAR PENILAIAN SILABUS

A. TUJUAN

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kebenaran isi Silabus dalam pelaksanaan pembelajaran Biologi dengan menggunakan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis *Problem Based Learning*.

B. PETUNJUK

- a. Objek instrumen adalah Silabus
- b. Bapak/Ibu dimohon memberi penilaian dengan memberi tanda (√) pada kolom skala penilaian yang tersedia.
- c. Keterangan skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 1 = sangat kurang baik;
 - 2 = kurang baik;
 - 3 = sedang;
 - 4 = baik;
 - 5 = sangat baik

C. PENILAIAN

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian antara KD (Kompetensi Dasar) dengan indikator pembelajaran				√	
2	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan materi modul (bahan kajian)				√	
3	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan proses pembelajaran			√		
4	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan Penilaian				√	
5	Kesesuaian antara modul ajar dengan proses Pembelajaran				√	

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
6	Kecukupan alokasi waktu			✓		
7	Ketercakupan aspek <i>PBL</i> dalam proses Pembelajaran				✓	
Jumlah Skor Perkolom						
Total Skor						

C. KOMENTAR DAN SARAN

.....

.....

.....

.....

.....

D. KESIMPULAN

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap Silabus mohon Bapak/Ibu melingkari angka rekomendasi dibawah ini sesuai dengan penilaian Bapak / Ibu

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi
3. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
4. Tidak layak digunakan di lapangan.

BW1
Jember, 25 Oktober 2018



Validator

(Erita Desi R. M. Pa)

LEMBAR PENILAIAN RPP

A. TUJUAN

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kebenaran isi RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dalam pelaksanaan pembelajaran Biologi dengan menerapkan modul berbasis *Problem Based Learning*

B. PETUNJUK

- a. Objek instrumen adalah RPP
- b. Bapak/Ibu dimohon memberi penilaian dengan memberi tanda (√) pada kolom skala penilaian yang tersedia.
- c. Keterangan skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 1 = sangat kurang baik
 - 2 = kurang baik
 - 3 = sedang
 - 4 = baik
 - 5 = sangat baik

C. PENILAIAN

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kelengkapan komponen RPP				✓	
2	Kejelasan rumusan indikator			✓		
3	Kesesuaian antara RPP dan Silabus				✓	
4	Kebenaran materi yang terdapat di RPP				✓	
5	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan materi pokok				✓	
6	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan strategi / metode / model pembelajaran				✓	
7	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan pengalaman belajar			✓		

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
8	Kejelasan kegiatan pembelajaran.				✓	
9	Kesesuaian alokasi waktu yang ditentukan				✓	
10	Rincian waktu untuk tiap tahapan pembelajaran				✓	
11	Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan Pembelajaran			✓		
12	Kejelasan prosedur penilaian				✓	
13	Kelengkapan instrumen penilaian				✓	
14	Ketercakupannya aspek proses, produk dan sikap ilmiah dalam indikator pembelajaran			✓		
Jumlah Skor Perkolom						
Total Skor						

C. KOMENTAR DAN SARAN

.....

.....

.....

D. KESIMPULAN

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) mohon Bapak/Ibu melingkari angka rekomendasi dibawah ini sesuai dengan penilaian Bapak / Ibu

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
- ② Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi
3. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
4. Tidak layak digunakan di lapangan.

BWI
Jember, 25 Oktober 2018



Validator

(Erita Desi R. M. PA)

LAMPIRAN E6. RUBRIK ANGGKET VALIDASI SILABUS DAN RPP

RUBRIK ANGGKET VALIDASI SILABUS

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubik penyekoran
1	Kesesuaian antara KD (Kompetensi Dasar) dengan indikator Pembelajaran	5	Semua Kompetensi Dasar (KD) dengan indikator pembelajaran sangat sesuai
		4	Kompetensi Dasar (KD) dengan indikator pembelajaran sesuai
		3	Kompetensi Dasar (KD) dengan indikator pembelajaran cukup sesuai
		2	Kompetensi Dasar (KD) dengan indikator pembelajaran kurang sesuai
		1	Kompetensi Dasar (KD) dengan indikator pembelajaran tidak sesuai
2	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan materi modul (bahan kajian)	5	Semua indikator pembelajaran dengan materi modul (bahan kajian) sangat sesuai
		4	Indikator pembelajaran dengan materi modul (bahan kajian) sesuai
		3	Indikator pembelajaran dengan materi modul (bahan kajian) cukup sesuai
		2	Indikator pembelajaran dengan materi modul (bahan kajian) kurang sesuai
		1	Indikator pembelajaran dengan materi modul (bahan kajian) tidak sesuai
3	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan proses Pembelajaran	5	Semua indikator pembelajaran dengan proses pembelajaran sangat sesuai
		4	Indikator pembelajaran dengan proses pembelajaran sesuai
		3	Indikator pembelajaran dengan proses pembelajaran cukup sesuai
		2	Indikator pembelajaran dengan proses pembelajaran kurang sesuai
		1	Indikator pembelajaran dengan proses pembelajaran tidak sesuai

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubik penyekoran
4	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan penilaian	5	Semua indikator pembelajaran dengan penilaian sangat sesuai
		4	Indikator pembelajaran dengan penilaian sesuai
		3	Indikator pembelajaran dengan penilaian cukup sesuai
		2	Indikator pembelajaran dengan penilaian kurang sesuai
		1	Indikator pembelajaran dengan penilaian tidak sesuai
5	Kesesuaian antara modul ajar dengan proses Pembelajaran	5	Semua proses pembelajaran dengan modul ajar sangat sesuai
		4	Proses pembelajaran dengan modul ajar sesuai
		3	Proses pembelajaran dengan modul ajar cukup sesuai
		2	Proses pembelajaran dengan modul ajar kurang sesuai
		1	Proses pembelajaran dengan modul ajar tidak sesuai
6	Kecukupan alokasi waktu	5	Alokasi waktu sangat cukup untuk melaksanakan semua tuntutan Kompetensi Dasar (KD)
		4	Alokasi waktu cukup untuk melaksanakan semua tuntutan Kompetensi Dasar (KD)
		3	Alokasi waktu cukup untuk melaksanakan tuntutan Kompetensi Dasar (KD)
		2	Alokasi waktu kurang untuk melaksanakan tuntutan Kompetensi Dasar (KD)
		1	Alokasi waktu sangat kurang untuk melaksanakan tuntutan Kompetensi Dasar (KD)

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubik penyekoran
7	Ketercakupan aspek <i>Problem based learning</i> dalam proses pembelajaran	5	Semua aspek <i>Problem based learning</i> tercakup dalam proses pembelajaran
		4	Aspek <i>Problem based learning</i> tercakup > 75 % dalam proses pembelajaran
		3	Aspek <i>Problem based learning</i> tercakup 50% - < 75 % dalam proses pembelajaran
		2	Aspek <i>Problem based learning</i> tercakup 25% - < 50 % dalam proses pembelajaran
		1	Aspek <i>Problem based learning</i> tercakup < 25% dalam proses pembelajaran

RUBRIK ANGGKET VALIDASI RPP

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubik penyekoran
1	Kelengkapan komponen RPP	5	RPP mencakup keseluruhan komponen RPP
		4	RPP mencakup sebagian besar dari keseluruhan komponen RPP
		3	RPP mencakup sebagian dari keseluruhan komponen RPP
		2	RPP mencakup sebagian kecil dari keseluruhan komponen RPP
		1	RPP tidak mencakup dari sebagian komponen RPP
2	Kejelasan rumusan indikator	5	Perumusan indikator sangat jelas
		4	Perumusan indikator jelas
		3	Perumusan indikator cukup jelas
		2	Perumusan indikator kurang jelas
		1	Perumusan indikator tidak jelas
3	Kesesuaian antara Tujuan Pembelajaran dan KD (Kompetensi Dasar)	5	Semua Tujuan Pembelajaran dan KD sangat sesuai
		4	Tujuan Pembelajaran dan KD sesuai
		3	Tujuan Pembelajaran dan KD cukup sesuai
		2	Tujuan Pembelajaran dan KD kurang sesuai
		1	Tujuan Pembelajaran dan KD tidak sesuai
4	Kebenaran materi yang terdapat di RPP	5	Semua Materi yang terdapat di RPP benar
		4	Materi yang terdapat di RPP benar
		3	Materi yang terdapat di RPP cukup benar
		2	Materi yang terdapat di RPP kurang benar
		1	Materi yang terdapat di RPP tidak benar

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubik penyekoran
5	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan materi pokok	5	Semua indikator pembelajaran sesuai dengan materi pokok
		4	Indikator pembelajaran sesuai dengan materi pokok
		3	Indikator pembelajaran cukup sesuai dengan materi pokok
		2	Indikator pembelajaran kurang sesuai dengan materi pokok
		1	Indikator pembelajaran tidak sesuai dengan materi pokok
6	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan strategi / metode / model pembelajaran	5	Semua indikator pembelajaran dengan strategi / metode / model pembelajaran sesuai
		4	Indikator pembelajaran sesuai dengan strategi / metode / model pembelajaran
		3	Indikator pembelajaran cukup sesuai dengan strategi / metode / model pembelajaran
		2	Indikator pembelajaran kurang sesuai dengan strategi / metode / model pembelajaran
		1	Indikator pembelajaran tidak sesuai dengan strategi / metode / model pembelajaran
7	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan pengalaman belajar	5	Semua indikator pembelajaran dengan pengalaman belajar sesuai
		4	Indikator pembelajaran sesuai dengan pengalaman belajar
		3	Indikator pembelajaran cukup sesuai dengan pengalaman belajar
		2	Indikator pembelajaran kurang sesuai dengan pengalaman belajar
		1	Indikator pembelajaran tidak sesuai dengan pengalaman belajar
8	Kejelasan kegiatan pembelajaran	5	Kegiatan pembelajaran sangat jelas
		4	Kegiatan pembelajaran jelas
		3	Kegiatan pembelajaran cukup jelas
		2	Kegiatan pembelajaran kurang jelas
		1	Kegiatan pembelajaran tidak jelas
9	Kesesuaian alokasi waktu	5	Alokasi waktu yang ditetapkan sangat sesuai

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubik penyekoran
	yang ditentukan	4	Alokasi waktu yang ditetapkan sesuai
		3	Alokasi waktu yang ditetapkan cukup sesuai
		2	Alokasi waktu yang ditetapkan kurang sesuai
		1	Alokasi waktu yang ditetapkan tidak sesuai
10	Rincian waktu untuk tiap tahapan pembelajaran	5	Rincian waktu untuk tiap tahapan pembelajaran sangat jelas
		4	Rincian waktu untuk tiap tahapan pembelajaran jelas
		3	Rincian waktu untuk tiap tahapan pembelajaran cukup jelas
		2	Rincian waktu untuk tiap tahapan pembelajaran kurang jelas
		1	Rincian waktu untuk tiap tahapan pembelajaran tidak jelas
11	Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran	5	Teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran sangat sesuai
		4	Teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran sesuai
		3	Teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran cukup sesuai
		2	Teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran kurang sesuai
		1	Teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran tidak sesuai
12	Kejelasan prosedur penilaian	5	Prosedur penilaian sangat jelas
		4	Prosedur penilaian jelas
		3	Prosedur penilaian cukup jelas
		2	Prosedur penilaian kurang jelas
		1	Prosedur penilaian tidak jelas
13	Kelengkapan instrumen penilaian	5	Instrumen penilaian sangat lengkap
		4	Instrumen penilaian lengkap

No	Aspek yang dinilai	Skor	Rubik penyekoran
		3	Instrumen penilaian cukup lengkap
		2	Instrumen penilaian kurang lengkap
		1	Instrumen penilaian tidak lengkap
14	Ketercakupan aspek proses, produk dan sikap ilmiah dalam indikator pembelajaran	5	Aspek proses, produk dan sikap ilmiah dalam indikator pembelajaran sangat tercakup
		4	Aspek proses, produk dan sikap ilmiah dalam indikator pembelajaran tercakup
		3	Aspek proses, produk dan sikap ilmiah dalam indikator pembelajaran cukup tercakup
		2	Aspek proses, produk dan sikap ilmiah dalam indikator pembelajaran kurang tercakup
		1	Aspek proses, produk dan sikap ilmiah dalam indikator pembelajaran tidak tercakup

Lampiran F

ANGKET RESPON SISWA

Judul bahan ajar : Modul berbasis *Problem Based Learning*
 Mata Pelajaran : Biologi
 Materi : Sistem Ekskresi
 Penulis : Agasta Kusuma Bintang P
 Nama : Alfian Ramadhani
 Tanggal : 24 November 2018

Petunjuk pengisian

Berilah tanda cek (✓) pada kolom sesuai dengan pendapat kalian.

Keterangan dalam memberi jawaban

Keterangan; 1 = Sangat tidak menarik

2 = tidak menarik

3 = kurang menarik

4 = menarik

5 = sangat menarik

No	Pernyataan	Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Modul berbasis PBL yang digunakan dalam pembelajaran membuat saya mudah memahami materi Sistem Ekskresi				✓	
2	Saya senang terhadap materi pembelajaran sistem ekskresi, kegiatan yang dilakukan, soal, dan suasana kelas saat pembelajaran menggunakan modul berbasis PBL.					✓
3	Materi yang ada dalam modul membuat saya tertarik untuk mempelajari materi sistem Ekskresi dengan pendekatan PBL.				✓	
4	Penyajian Modul berbasis PBL ini menarik sehingga saya tertarik untuk mempelajari					✓
5	Modul berbasis PBL memuat tes atau soal-soal yang dapat menguji pemahaman saya tentang materi sistem ekskresi					✓
6	Informasi-informasi dalam modul berbasis PBL memberikan pengetahuan baru yang belum pernah saya ketahui					✓

7	Kata, kalimat dan paragraf yang digunakan dalam modul berbasis PBL ini jelas dan mudah dipahami.					✓
8	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dimengerti.				✓	
9	Modul berbasis PBL ini melatih saya untuk mengontrol strategi pembelajaran yang saya gunakan untuk materi sistem ekskresi.					✓
10	Modul berbasis PBL ini melatih saya untuk menghubungkan materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari					✓
Skor						

Berdasarkan data diatas:

Berikan saran dan kritik kalian terhadap Modul berbasis PBL pada materi Sistem ekskresi

Sangat menarik, kalau bisa tdk hanya materi sistem ekskresi saja

SEMANGAT PAK!!!

Banyuwangi, 24 November 2018

Responden


Alptan Kamadhoni

Lampiran G.

**ANGKET KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN
(SILABUS DAN RPP)**

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan mengimplementasikan modul Biologi dengan Pendekatan PBL materi Ssistem ekskresi berdasarkan Silabus dan RPP.

B. Petunjuk

- a. Objek uji keterlaksanaan pembelajaran adalah modul Biologi dengan Pendekatan PBL materi sistem ekskresi
- b. Bapak/Ibu dimohon memberi penilaian dengan memberi checklist (√) pada kolom yang tersedia dengan kategori sebagai berikut.
- c. Keterangan skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 1= sangat kurang baik;
 - 2= kurang baik;
 - 3= sedang;
 - 4= baik;
 - 5= sangat baik

No	Pernyataan	Pilihan Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Langkah-langkah pembelajaran menggunakan modul Biologi berbasis PBL mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas				√	
2	Pengaturan kegiatan diskusi siswa mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas.					√
3	Pengaktifan Peran siswa dalam proses pembelajaran mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas.				√	
4	Alokasi waktu untuk diskusi siswa cukup					√

No	Pernyataan	Pilihan Penilaian				
		1	2	3	4	5
5	Alokasi waktu untuk generalisasi materi cukup.					✓
6	Alokasi waktu untuk kegiatan belajar cukup.					✓
7	Proses analisis dapat dilakukan dalam kegiatan pembelajaran.				✓	
8	Capaian pembelajaran dan indikator pembelajaran yang ditentukan dapat dicapai siswa					✓
9	Proses diskusi kelompok siswa dapat dicapai.					✓
10	Pembelajaran dapat meningkatkan tingkat penguasaan materi pada kegiatan belajar				✓	

C. Saran

- Alokasi waktu perlu diperhatikan.
- Perhatian terhadap peserta didik perlu ditingkatkan.

.....

.....

.....

.....

.....

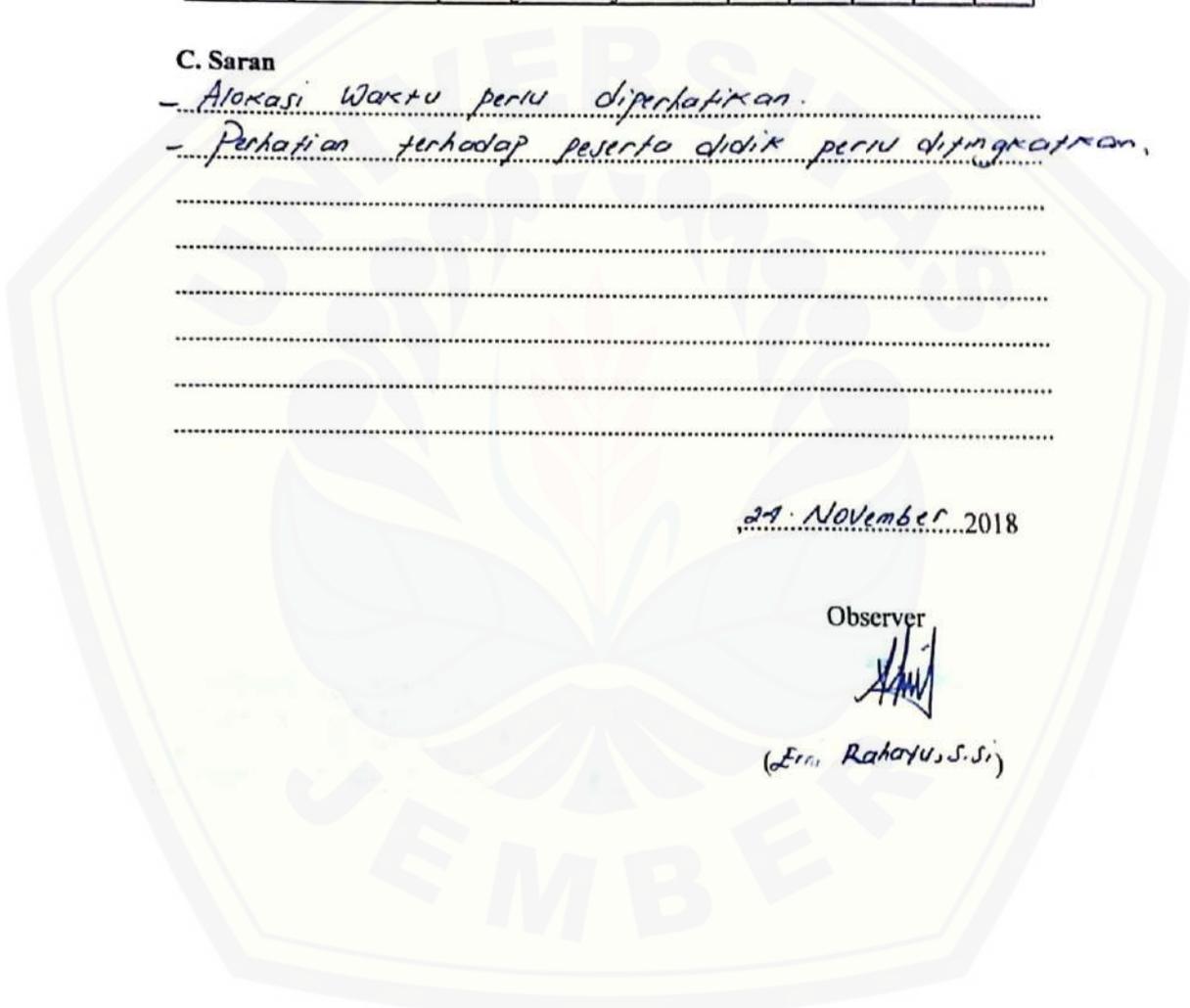
.....

21 November 2018

Observer



(Eri Rahayu, S.Si)



LAMPIRAN H. ANGKET VALIDASI TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

INSTRUMEN VALIDASI TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Petunjuk Penilaian:

1. Obyek penilaian adalah tes keterampilan berpikir kritis.
2. Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberikan tanda *checklist* (√) pada lajur yang tersedia.
3. Kriteria penilaian:
 - 1 = "Tidak valid/Tidak Jelas/Tidak baik"
 - 2 = "Kurang valid/Kurang sesuai/Kurang jelas/Kurang baik"
 - 3 = "Valid/Sesuai/Jelas/baik"
 - 4 = "Sangat Valid/Sangat Sesuai/Sangat Jelas/Sangat baik"

No	Komponen Penilaian	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Materi				
	a. Soal sesuai dengan KI, KD, dan Indikator			✓	
	b. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan tujuan pengukuran		✓		
	c. Kejelasan batasan pertanyaan atau ruang lingkup yang akan diukur		✓		
	d. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan jenis sekolah dan tingkatan kelas			✓	
	Jumlah Skor materi				
2.	Konstruksi				
	a. Pertanyaan butir soal menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai			✓	
	b. Rumusan butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓	
	Jumlah Skor Konstruksi				
3.	Bahasa				
	a. Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami			✓	
	b. Rumusan butir soal menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓	
	c. Rumusan butir soal tidak menggunakan bahasa daerah setempat				✓
	Jumlah Skor Bahasa				
	Jumlah Skor Total		4	18	4

C. INDIKATOR PENILAIAN

No	Jumlah Skor	Kategori
1	29 – 36	Sangat valid
2	21 – 28	Valid
3	13 – 20	Kurang valid
4	4 – 11	Tidak valid

Mohon menuliskan butir – butir revisi pada kolom saran berikut dan atau menuliskan langsung pada naskah.

Kesimpulan (*):

1. Tes hasil belajar dapat digunakan tanpa revisi.
- ② Tes hasil belajar dapat digunakan dengan revisi kecil.
3. Tes hasil belajar dapat digunakan dengan revisi besar.
4. Tes hasil belajar pembelajaran belum dapat digunakan.

(*) : Lingkari salah satu

Jember, 2018

Validator,



(.....)

LAMPIRAN I. KISI-KISI DAN RUBRIK SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Mata Pelajaran : BIOLOGI
 Materi : Sistem Ekskresi
 Kelas : XI / semester genap
 Alokasi Waktu : 20 menit
 Jumlah Soal : 4

Kompetensi Inti :

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

Kompetensi Dasar	Tujuan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Bentuk Soal	Nomor Soal
3.9 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dan mengaitkannya dengan proses ekskresi sehingga dapat menjelaskan mekanisme serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem ekskresi manusia	Mengidentifikasi organ penyusun sistem ekskresi pada manusia.	interpretasi	Uraian	1
	Mendata contoh kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi manusia.	analisis	Uraian	2
4.10 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi organ yang menyebabkan gangguan sistem ekskresi manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.	Mengidentifikasi organ penyusun sistem ekskresi pada manusia	Evaluasi	Uraian	3
	Mengidentifikasi organ penyusun sistem ekskresi pada hewan.	Inferensi	Uraian	4

KUNCI JAWABAN DAN RUBRIK PENSKORAN *PRE-TEST* DAN *POST-TEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Soal *Pre-Test* Kegiatan Belajar 1

No. Soal	Kunci Jawaban	Skor Per Indikator				
		0	1	2	3	4
1	Sisa metabolisme sel-sel tubuh harus dikeluarkan, baik dalam bentuk gas maupun cairan. Sisa-sisa metabolisme itu dikeluarkan melalui sistem ekskresi. Sistem ekskresi berfungsi mengeluarkan sisa metabolisme yang tidak diperlukan oleh tubuh. Maka jika tidak dikeluarkan sangat berbahaya bagi tubuh kita karena dapat menjadi racun dan menimbulkan berbagai macam penyakit.					
2	Sebagai alat ekskresi, kulit mengeluarkan keringat. Keringat terdiri atas air dan garam mineral (terutama NaCl. Itu sebabnya keringat terasa asin), serta sedikit sampah buangan seperti urea, asam urat, dan ammonia. Saat kita beraktifitas keringat akan keluar dari kulit karena sebagai bentuk penguapan panas dari tubuh.					
3	Ginjal yang rusak sangat berbahaya bagi kesehatan tubuh secara keseluruhan dan dapat menyebabkan kelebihan air dalam tubuh, penumpukan racun berupa ammonia dan urea dalam darah, kelebihan hormone yang tidak bisa dikeluarkan dan darah menjadi kotor karena penuh dengan sisa metabolisme sehingga mengganggu proses pengangkutan zat-zat lain					
4	Karena ginjal menyaring hasil buangan (sisa metabolisme yang tidak berguna) yang ada di darah dan dikeluarkan melalui urin, darah yang dibawa ke ginjal sebelumnya telah menerima sisa metabolisme dari seluruh tubuh, karena itu ginjal dianggap sebagai alat ekskresi utama pada manusia.					

Soal Pre-Test Kegiatan Belajar 2

No. Soal	Kunci Jawaban	Skor Per Indikator				
		0	1	2	3	4
1	Faktor –faktor yang mempengaruhi produksi urin manusia adalah kadar ADH (Anti deuretik hormone), jumlah air yang telah diminu, stress, penyakit yang di derita, kadar gula dalam darah dan suhu lingkungan sekitar.					
2	Yang akan terjadi apabila hati sebagai organ sekresi mengalami kerusakan adalah sistem ekskresi akan terganggu karena pada proses ekskresi hati berfungsi mengekskresikan urobilin yang berfungsi member warna pada urine.					
3	hal tersebut mengindikasikan bahwa dedi mengalami kelainan pada hati karena hati menghasilkan empedu yang mengandung zat sisa berupa zat warna empedu yang member warna kuning pada urine dan feses. Bila setiap hari urin yang dikeluarkan berwarna bening maka ada kelainan pada hati.					
4	Penyakit yang di derita ridho adalah penyakit gagal ginjal, apabila seseorang mengalami gagal ginjal maka ginjal tidak dapat menyaring kotoran, tidak mampu mengontrol jumlah air dalam tubuh dan tidak bisa mengendalikan tekanan dari. Maka tindakan medis yang harus dilakukan adalah dengan melakukan cuci darah atau hemodialisa.					

Soal Pre-Test Kegiatan Belajar 3

No. Soal	Kunci Jawaban	Skor Per Indikator				
		0	1	2	3	4
1	Iya, seperti halnya manusia, hewan juga memiliki sistem ekskresi. Sebagai contoh sistem ekskresi pada ikan yaitu insang, ginjal dan kulit.					
2	belalang memiliki organ ekskresi yang disebut tubulus Malpighi. Tubulus tersebut berada pada rongga perut dan melekat pada usus belalang. Proses ekskresi diawali dengan masuknya sampah nitrogen dari darah ke dalam tubulus Malpighi, metabolisme tersebut diekskresikan ke dalam usus, kemudian dikeluarkan bersama sampah metabolisme padat melalui rektum					
3	Pada katak jantan, saluran ginjal bersatu dengan saluran kelenjar kelamin, kemudian bermuara pada kloaka sehingga bila katak jantan mengeluarkan sel kelaminya maka akan bercampur dengan urin sedangkan pada katak betina saluran ekskresinya terpisah.					
4	Urogenital adalah lubang tempat berinveranya saluran ginjal dan saluran kelamin yang berada di tempat belakang anus.					

Soal Post-Test Kegiatan Belajar 1

No. Soal	Kunci Jawaban	Skor Per Indikator				
		0	1	2	3	4
1	Filtrasi merupakan proses penyaringan darah antara glomerulus dan badan malphigi dan Absorpsi merupakan proses pengambilan suatu substansi (absorbat) dan menjadi bagian substansi (absorben) lain. Sedangkan Augmentasi merupakan proses penambahan zat-zat dan urea di tubulus distal, disebut juga sebagai sekresi pada ginjal.					
2	Dalam sistem ekskresi, paru-paru berfungsi untuk mengeluarkan karbondioksida dan uap air. Di dalam paru-paru terjadi proses pertukaran antara gas oksigen dan karbondioksida. Setelah membebaskan oksigen, sel-sel darah merah menangkap karbondioksida. Di paru-paru karbondioksida dan uap air dilepaskan dan dikeluarkan dari paru-paru melalui hidung.					
3	peran hati dalam mengatasi rasa capek di badan setelah berolahraga adalah dengan cara menguraikan glikogen. Glikogen adalah bentuk simpanan karbohidrat di dalam tubuh. Glikogen disimpan di hati dan otot.					
4	Sebagai alat ekskresi, kulit mengeluarkan keringat. Keringat terdiri atas air dan garam mineral (terutama NaCl. Itu sebabnya keringat terasa asin), serta sedikit sampah buangan seperti urea, asam urat, dan ammonia. Saat kita beraktifitas keringat akan keluar dari kulit karena sebagai bentuk penguapan panas dari tubuh.					

Soal Post-Test Kegiatan Belajar 2

No. Soal	Kunci Jawaban	Skor Per Indikator				
		0	1	2	3	4
1	Lelaki tersebut menderita penyakit hepatitis atau penyakit kuning merupakan peradangan pada hati yang disebabkan oleh virus, bakteri, parasit, aneka zat kimiawi, obat-obatan atau alkohol.					
2	apabila seseorang mengalami gagal ginjal maka ginjal tidak dapat menyaring kotoran, tidak mampu mengontrol jumlah air dalam tubuh dan tidak bisa mengendalikan tekanan dari. Maka tindakan medis yang harus dilakukan adalah dengan melakukan cuci darah atau hemodialisa.					
3	kemungkinan bahwa pak Amin adalah perokok aktif sehingga saat di rontgen terhadap dadanya dan menemukan dalam paru-parunya banyak terdapat noda dan jika dibiarkan hal ini akan mempengaruhi kerja paru-paru sebagai organ ekskresi manusia.					
4	Yang akan terjadi apabila hati sebagai organ sekresi mengalami kerusakan adalah sistem ekskresi akan terganggu karena pada proses ekskresi hati berfungsi mengekskresikan urobilin yang berfungsi member warna pada urine					

Soal Post-Test Kegiatan Belajar 3

No. Soal	Kunci Jawaban	Skor Per Indikator				
		0	1	2	3	4
1	Ikan yang hidup di air laut mempunyai tekanan osmosi lebih rendah dari tekanan osmosis air laut. Agar ikan tidak mati kekeringan karena air di dalam sel tubuh ikan akan tertarik oleh air laut maka ikan yang hidup di air laut banyak minum dan sedikit mengeluarkan urine.					
2	Ikan yang hidup di air tawar mempunyai tekanan osmosis lebih tinggi dari tekanan osmosis air tawar, keadaan demikian menyebabkan air akan masuk secara osmosis ke tubuh ikan . supaya ikan tidak kelebihan air atau kembung maka cara adaptasi dengan cara sedikit minum air namun banyak mengeluarkan urin.					
3	Pada ikan air tawar lebih cepat penyaringan metabolismentya dibandingkan dengan air laut karena pada ikan air tawar di sejumlah glomelurus yang jumlahnya lebih banyak daripada ikan air laut sehingga menyebabkan ikan air tawar lebih cepat penyaringan metabolismentya.					
4	belalang memiliki organ ekskresi yang disebut tubulus Malpighi. Tubulus tersebut berada pada rongga perut dan melekat pada usus belalang. Proses ekskresi diawali dengan masuknya sampah nitrogen dari darah ke dalam tubulus Malpighi, metabolisme tersebut diekskresikan ke dalam usus, kemudian dikeluarkan bersama sampah metabolisme padat melalui rektum					

Keterangan :

Skor	Rubrik
0	Jawaban tidak tepat atau tidak diisi
1	Sebagian besar jawaban kurang tepat, alasan tidak jelas, alur berpikir kurang baik, konsep dan informasi tidak saling berkaitan, tata bahasa tidak baik, tidak sesuai indikator keterampilan berpikir kritis.
2	Sebagian besar jawaban tepat namun alasan tidak jelas, alur berpikir cukup baik, sebagian kecil konsep dan informasi saling berkaitan, tata bahasa kurang baik, kurang sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis.
3	Sebagian besar jawaban tepat, alasan cukup jelas, alur berpikir baik, sebagian besar konsep dan informasi saling berkaitan, tata bahasa cukup baik dan benar, cukup sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis.
4	Jawaban tepat, alasan jelas, alur berpikir sangat baik, konsep dan informasi saling berkaitan dan terpadu, tata bahasa baik dan benar, sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis.

LAMPIRAN J. SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST

Soal Pre-Test Kegiatan Belajar 1
Sistem ekskresi

Nama : *Novika Wulandhari*
Kelas / No. Absen : *XI MIA3 / 23*

50

Kerjakan soal berikut dengan baik dan benar !

1. Setiap selesai berolahraga kita selalu menghasilkan keringat yang banyak, begitu juga saat kita selesai beraktivitas. Keringat adalah salah satu bentuk hasil ekskresi tubuh kita. Berdasarkan informasi tersebut mengapa zat-zat sisa metabolisme harus dibuang? Bagaimana jika tubuh kita tidak bisa mengeluarkannya? Jelaskan !
2. Saat selesai berlari mengelilingi lapangan andi heran mengapa mengeluarkan keringat yang sangat banyak, setelah diteliti ternyata keringat adalah hasil dari ekskresi tubuh manusia. Mengapa hal ini bisa terjadi?
3. Ginjal merupakan alat ekskresi utama bagi tubuh manusia, akan sangat berbahaya jika ginjal mengalami kerusakan. Deskripsikanlah dampak yang akan terjadi apabila ginjal sebagai organ ekskresi manusia rusak?
4. Banyak cara untuk menjaga ginjal agar tetap sehat dan melakukan tugasnya sebagai alat ekskresi utama manusia, jika ginjal rusak salah satu pengobatannya adalah dengan melakukan hemodialisa atau cuci darah. Menurut kalian mengapa ginjal disebut alat ekskresi utama bagi tubuh manusia? Bagaimana cara menjaga agar ginjal kita tidak mengalami kerusakan? Jelaskan!

1. Zat metabolisme harus dibuang atau dikeluarkan karena jika tidak dikeluarkan sangat berbahaya bagi tubuh dan dapat menjadi racun.
2. Karena saat kita beraktivitas kulit mengeluarkan keringat sebagai hasil dari proses ekskresi.
3. Tentunya hal itu sangat berbahaya karena ginjal adalah alat ekskresi utama
4. Karena ginjal berperan aktif dalam proses ekskresi, cara menjaganya dengan minum air putih secara teratur

Soal *Post-Test* Kegiatan Belajar 1
Sistem ekskresi

Nama : Miranda Ika Agustin
Kelas / No. Absen : XI MIA3 / 20

62,5

Kerjakan soal berikut dengan baik dan benar !

1. Proses terbentuknya urin berkaitan dengan proses kerja ginjal. Dalam pembentukan urin ginjal memiliki peran filtrasi, reabsorpsi dan augmentasi. Berdasarkan informasi tersebut apakah yang dimaksud dengan filtrasi, reabsorpsi dan augmentasi? Jelaskan!
2. Selain sebagai organ pemapasan paru-paru juga berperan dalam proses ekskresi tubuh manusia. Menurut kalian bagaimana peranan paru-paru dalam proses ekskresi manusia? Dikeluarkan dalam bentuk apa?
3. Setelah melakukan aktivitas sehari-hari maupun berolahraga badan kita terasa lelah dan capek, salah satu tugas mengatasi rasa capek adalah hati sebagai organ ekskresi manusia. Deskripsikanlah peran hati dalam mengatasi rasa capek di badan setelah berolahraga!
4. Ketika melakukan berbagai macam kegiatan kita selalu mengeluarkan keringat baik sedikit maupun banyak tergantung aktivitas yang kita lakukan. Menurut kamu, Mengapa saat beraktifitas manusia selalu mengeluarkan keringat sebagai hasil dari ekskresi? Bagaimana jika kita tidak dapat mengeluarkan keringat? Apa yang akan terjadi dengan tubuh kita? Jelaskan !

- a. Filtrasi : merupakan proses penyaringan darah
- b. reabsorpsi : proses pengambilan suatu substansi
- c. Augmentasi : merupakan proses penambahan zat

2. Dalam sistem ekskresi paru² mengeluarkan karbondioksida dan uap air
3. Dengan cara menguraikan glikogen
4. Jika tidak mengeluarkan keringat akan berbahaya bagi tubuh.

Soal Pre-Test Kegiatan Belajar 2
Sistem ekskresi

Nama : Riki Ramadhon.
Kelas / No. Absen : XI MIA3 / 28

Kerjakan soal berikut dengan baik dan benar !

43,75

1. Saat kita bangun tidur kita selalu mengeluarkan urin yang sangat banyak begitu juga saat kita berkunjung di daerah dengan cuaca yang sangat dingin. Berdasarkan informasi tersebut menurut kalian faktor apa saja yang mempengaruhi produksi urine pada manusia!
2. Sebagai alat ekskresi manusia hati juga berperan penting saat proses ekskresi sehingga harus kita jaga dan mencegahnya dari kerusakan. Apa yang terjadi apabila hati sebagai organ ekskresi mengalami kerusakan? Bagaimana cara menanggulangnya? Jelaskan !
3. Setiap hari urin yang dikeluarkan Dedi berwarna bening dan tak kekuningan, dedi bingung dengan keanehan tersebut. Deskripsikan tentang hal tersebut mengindikasikan bahwa dedi mengalami kelainan pada? Dan mengapa bisa terjadi ?
4. Setiap seminggu sekali Ridho disarankan oleh dokter pergi ke Rumah sakit untuk melakukan cuci darah atau hemodialisa sebagai langkah pengobatan yang harus dilakukan. Penyakit apakah sebenarnya yang di derita ridho sehingga harus melakukan cuci darah? Menurut kamu perlukan hal tersebut dilakukan? Jelaskan alasanmu !

1.-Jumlah air yang kita minum

2- Penyakit

- Suhu

2) Proses ekskresi akan terganggu

3) Hal tersebut mengindikasikan dedi mengalami kelainan hati.

4) Ridho mengalami penyakit gagal ginjal dan perlu melakukan cuci darah.

Soal Post-Test Kegiatan Belajar 2

Sistem ekskresi

Nama : Eka Bagur Wira Pradana .
Kelas / No. Absen : XI MIA3 / 10

68,75

Kerjakan soal berikut dengan baik dan benar !

1. Seorang lelaki berumur 40 tahun, mengalami keadaan dimana sekujur tubuhnya berwarna kekuningan, matanya juga berwarna kuning. Menurut keterangan dokter dia mengalami gangguan hati, berdasarkan informasi tersebut mengapa gangguan pada hati dapat menyebabkan gejala seperti diatas? Apa nama kelainannya? Jelaskan !
2. Irfan merasakan gejala-gejala yang mengindikasikan bahwa ginjalnya mengalami kerusakan Menurut dokter, harus segera dilakukan cuci darah sebagai langkah pengobatan terhadap ginjalnya. Mengapa orang harus selalu mencuci darahnya ketika ginjalnya rusak? Jelaskan!
3. Pak Amin mengalami gangguan di paru-parunya saat melakukan rontgen terhadap dadanya dan menemukan dalam paru-parunya banyak terdapat noda. Berdasarkan informasi tersebut deskripsikan tentang apa yang terjadi pada paru-paru pak Amin tersebut!
4. Hasil pemeriksaan laboratorium, menunjukkan bahwa urine mengandung protein. Fakta ini terjadi sebagai akibat gangguan fungsi? Apa yang terjadi apabila hati sebagai organ sekresi mengalami kerusakan?

1. Lelaki tersebut mengalami penyakit kuning yang disebabkan oleh
3. aneka zat kimia yang dikonsumsi.
2. Apabila mengalami gagal ginjal maka ginjal tidak dapat menyaring
2. kotoran sehingga perlu dilakukan cuci darah.
3. 3. Keunggulan Pak Amin adalah perokok aktif. Jika dibiarakan paru-paru
akan rusak
4. 4. Gangguan fungsi hati, sangat berbahaya.

Soal Pre-Test Kegiatan Belajar 3
Sistem ekskresi

Nama : Alfian Ramadhani
Kelas / No. Absen : XI MIA3 / 5

56,25

Kerjakan soal berikut dengan baik dan benar !

1. Seperti halnya manusia hewan juga mengeluarkan urin. Menurut kalian apakah hewan juga melakukan proses ekskresi layaknya manusia? Jika iya dengan cara apa dan bagaimana hewan melakukan ekskresi?
2. Jika ikan, katak dan planaria melakukan proses ekskresi dengan caranya masing-masing. Apakah serangga juga melakukan proses ekskresi? Jika iya Bagaimanakah serangga melakukannya? Jelaskan !
3. Dalam system ekskresi pada hewan katak merupakan hewan dengan proses ekskresi yang unik karena antara katak jantan dan betina saluran ekskresinya berbeda. Menurut informasi tersebut deskripsikan perbedaan saluran ekskresi pada katak jantan dan betina!
4. Pada sistem ekskresi pada ikan, sistem ekskresinya berupa ginjal dan satu lubang pengeluaran yang disebut urogenital. Apa yang dimaksud dengan urogenital pada system ekskresi ikan tersebut?

1. Iya, seperti manusia hewan juga melakukan proses ekskresi

2. Organ ekskresi belalang adalah tubulus malpighi, proses ekskresinya diawali masuknya sampah dari darah ke tubuh

3. Pada katak jantan saluran ginjal bersatu dengan kelenjar kelamin sedangkan pada katak betina terpisah

4. Merupakan lubang saluran ginjal

Soal Post-Test Kegiatan Belajar 3
Sistem ekskresi

Nama : Abu Zalamah
Kelas / No. Absen : XI MIA 3 / 01

Kerjakan soal berikut dengan baik dan benar!

(75)

1. Salah satu hal yang perlu kita ketahui adalah Ikan laut akan banyak minum air namun sedikit mengeluarkan urin. Berdasarkan informasi tersebut Deskripsikan mengapa ikan laut melakukan hal itu? Jelaskan!
2. Sedangkah pada Ikan air tawar akan sedikit minum air namun banyak mengeluarkan urin. Mengapa ikan tawar melakukan hal tersebut? Apakah ada hubungannya dengan proses ekskresi ikan air air tawar? Jelaskan!
3. Ikan adalah salah hewan dengan proses ekskresi yang sangat kompleks seperti pada ikan air tawar lebih cepat penyaringan metabolismenya dibandingkan dengan air laut. Mengapa hal ini bisa terjadi?
4. Jika ikan, katak dan planaria melakukan proses ekskresi dengan caranya masih masing. Apakah serangga juga melakukan proses ekskresi? Jika iya Bagaimanakah serangga melakukannya? Jelaskan!

1. Ikan yang hidup di air laut mempunyai tekanan osmosis lebih rendah dari tekanan osmosis air laut.

2. Ikan yang hidup di air tawar mempunyai tekanan osmosis lebih tinggi dari tekanan osmosis air tawar.

3. Karena pada ikan air tawar disekelilingnya glomerulus yang jumlahnya lebih banyak dari air laut.

4. 3 Tubulus malpighi

LAMPIRAN K1. KISI-KISI UJI RUMPANG (KETERBACAAN)**KEGIATAN BELAJAR 1. SISTEM EKSKRESI MANUSIA**

Fungsi utama dari sistem urinaria adalah memproduksi *urine*. Selain itu, sistem urinaria dapat mempertahankan keseimbangan air di dalam tubuh, mempertahankan *volume* dan komposisi cairan dalam tubuh, serta mengatur pH cairan tubuh. Hal-hal tersebut terjadi karena ginjal dapat mengeluarkan secara selektif sisa-sisa *metabolisme* dan air dalam jumlah tertentu. Ginjal pada manusia terdiri atas satu pasang (kiri dan kanan). Ginjal kanan terletak sedikit lebih *rendah* dari ginjal kiri. Hal ini disebabkan di atas ginjal kanan terdapat *hati*.

Kulit manusia tersusun atas dua lapisan jaringan, yaitu *epidermis* dan *dermis*. Epidermis tersusun atas lapisan sel-sel epitel. Apabila lapisan sel epitel paling atas rusak atau mati, akan digantikan oleh sel-sel epitel yang baru.

Hati berfungsi memproduksi organ ekskresi. Empedu merupakan suatu cairan yang memiliki warna *kuning kehijauan* dengan komposisi garam-garam empedu, pigmen empedu, kolesterol, lesitin, lemak, dan garam organik. Empedu yang diproduksi oleh hati akan disimpan dalam kantung *empedu (vesica fellen)* yang terletak di permukaan *bawah hati*. Empedu adalah salah satu zat yang membantu dalam proses pencernaan. Empedu dialirkan ke usus (duodenum) melalui *saluran empedu (ductus koleidokus)*.

Empedu memiliki fungsi mengemulsi *lemak garam*. Empedu mampu meningkatkan kerja *enzim lipase*, meningkatkan *penyerapan lemak*, mengatur zat tidak larut dalam air menjadi zat yang larut dalam air, serta membentuk urea. Selanjutnya, urea keluar dari hati melalui darah dan diekskresikan keluar tubuh bersama *urin* melalui ginjal.

KEGIATAN BELAJAR 2. GANGGUAN SISTEM EKSRESI MANUSIA

Dianggap sebagai organ vital tubuh karena ginjal berfungsi membuat *metabolisme* tubuh berjalan dengan normal dengan cara mengatur kadar *garam* dan *mineral*, kemudian berperan penting dalam mengatur tekanan darah dan yang berujung pada menjaga agar otot jantung bekerja dengan baik hasil dari senyawa *kimia* yang dihasilkannya.

Gagal ginjal adalah kelainan pada ginjal sehingga tidak bisa menjalankan fungsinya sebagai organ *ekskresi*. Hal ini tentu saja akan memengaruhi fisiologis darah dan *homeostatis* tubuh. Untuk mengatasi gagal ginjal, sebaiknya dilakukan cuci darah (hemodialisis) atau transplantasi ginjal. Penyebab gagal ginjal yang utama adalah *diabetes*. Hipertensi dan cacat bawaan juga dapat menyebabkan gagal ginjal.

Nephrolitiasis merupakan gangguan fungsi ginjal akibat adanya pembentukan *batu* pada saluran *urine*. Batu ginjal dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kelainan hormon *parathormone* sehingga ekskresi kalsium dan *fosfat* bertambah; kurang minum; terlalu banyak mengonsumsi mineral terutama kalsium dan fosfor; dan urine yang terlalu asam.

Glomerulonefritis adalah *peradangan* ginjal khususnya bagian glomerulus. Penyakit ini disebabkan oleh infeksi bakteri *Streptococcus*. Peradangan pada *glomerulus* mengakibatkan terganggunya proses *filtrasi*. Penyakit ini ditandai dengan adanya protein dalam darah (proteinuria), adanya darah dalam urine (hematuria), serta hipertensi.

KEGIATAN BELAJAR 3. SISTEM EKSKRESI PADA HEWAN

Planaria memiliki organ ekskresi yang sederhana. Organ ekskresi pada planaria berupa jaringan menyerupai pipa yang bercabang-cabang. Organ tersebut dinamakan *nefridia*. Ujung dari setiap jaringan tersebut terdapat *sel api (flame cell)*. Cara kerja dari sel api yaitu terus bergerak untuk menyerap dan menyaring sisa-sisa *metabolisme*.

Cacing tanah memiliki organ ekskresi yang disebut *nefridia*. Cacing tanah dapat mengeluarkan sampah *nitrogen*. Nefridia pada cacing tanah terdapat pada setiap segmen tubuhnya. Pada nefridia bagian depan, terdapat *silia* yang disebut *nefrostom*. Nefrostom ini berada dekat pada setiap sekat antar segmen tubuh. Nefrostem berfungsi menyaring cairan yang kemudian akan masuk menuju saluran (tubulus).

Alat ekskresi pada serangga, contohnya belalang memiliki organ ekskresi yang disebut *tubulus Malpighi*. Tubulus tersebut berada pada rongga perut dan melekat pada usus belalang. Proses ekskresi diawali dengan masuknya *sampah nitrogen* dari *darah* ke dalam tubulus Malpighi.

Sistem ekskresi pada ikan, Ikan air laut memiliki konsentrasi garam yang *tinggi* di dalam darahnya. Ikan air laut cenderung untuk kehilangan air di dalam sel-sel tubuhnya karena proses *osmosis*. Untuk itu, insang ikan air laut aktif *mengeluarkan* garam dari tubuhnya. Adapun ginjal ikan air laut menyekresikan *sedikit* urine. Hal ini menjaga agar ikan air laut tidak *kekurangan* air di dalam tubuhnya. Ikan air tawar memiliki cara yang berbeda. Ikan air tawar cenderung untuk *menyerap* air dari lingkungannya dengan cara osmosis. Insang ikan air tawar secara aktif memasukkan garam dari lingkungan ke dalam tubuh. Ginjalnya membantu dengan menyekresikan urine dengan *konsentrasi* air yang tinggi.

LAMPIRAN K2. SOAL UJI RUMPANG (KETERBACAAN)

**UJI KETERBACAAN MODUL BERBASIS PBL
MATERI SISTEM EKSKRESI**

Kelas : XI MIA3
Mata Pelajaran : Biologi Pokok Bahasan : Sistem Ekskresi
Nama Siswa : Poni Luri Santoso.

KEGIATAN BELAJAR 1. SISTEM EKSKRESI MANUSIA

Fungsi utama dari sistem urinaria adalah memproduksi urine. Selain itu, sistem urinaria dapat mempertahankan keseimbangan air di dalam tubuh, mempertahankan volume dan komposisi cairan dalam tubuh, serta mengatur pH cairan tubuh. Hal-hal tersebut terjadi karena ginjal dapat mengeluarkan secara selektif sisa-sisa ^{Ekskresi} dan air dalam jumlah tertentu. Ginjal pada manusia terdiri atas satu pasang (kiri dan kanan). Ginjal kanan terletak sedikit lebih rendah dari ginjal kiri. Hal ini disebabkan di atas ginjal kanan terdapat ^{empedu}.

Kulit manusia tersusun atas dua lapisan jaringan, yaitu ^{epidermis} dan Epidermis tersusun atas lapisan sel-sel epitel. Apabila lapisan sel epitel paling atas rusak atau mati, akan digantikan oleh sel-sel epitel yang baru.

Hati berfungsi memproduksi organ ekskresi. Empedu merupakan suatu cairan yang memiliki warna ^{kuning} dengan komposisi garam-garam empedu, pigmen empedu, kolesterol, lesitin, lemak, dan garam organik. Empedu yang diproduksi oleh hati akan disimpan dalam kantung ^{empedu} yang terletak di permukaan ^{bawah}. Empedu adalah salah satu zat yang membantu dalam proses pencernaan. Empedu dialirkan ke usus (duodenum) melalui ^{saluran empedu}.

Empedu memiliki fungsi mengemulsi ^{lemak}. Empedu mampu meningkatkan kerja ^{enzim}, meningkatkan ^{penyerapan lemak}, mengatur zat tidak larut dalam air menjadi zat yang larut dalam air, serta membentuk urea. Selanjutnya, urea keluar dari hati melalui darah dan diekskresikan keluar tubuh bersama ^{keingot} melalui ginjal.

66,67

**UJI KETERBACAAN MODUL BERBASIS PBL
MATERI SISTEM EKSRESI**

Kelas : XI MIA3
Mata Pelajaran : Biologi Pokok Bahasan : Sistem Ekskresi
Nama Siswa : Fina Octaviana

KEGIATAN BELAJAR 2. GANGGUAN SISTEM EKSRESI MANUSIA

53,33

Dianggap sebagai organ vital tubuh karena ginjal berfungsi membuat ^{metabolisme} tubuh berjalan dengan normal dengan cara mengatur kadar ^{garam} dan ^{air}, kemudian berperan penting dalam mengatur tekanan darah dan yang berujung pada menjaga agar otot jantung bekerja dengan baik hasil dari senyawa ^{limfa} yang dihasilkannya.

Gagal ginjal adalah kelainan pada ginjal sehingga tidak bisa menjalankan fungsinya sebagai organ ^{ekskresi}. Hal ini tentu saja akan memengaruhi fisiologis darah dan ~~....~~ tubuh. Untuk mengatasi gagal ginjal, sebaiknya dilakukan cuci darah (hemodialisis) atau transplantasi ginjal. Penyebab gagal ginjal yang utama adalah ^{diabetes} Hipertensi dan cacat bawaan juga dapat menyebabkan gagal ginjal.

Nephritis merupakan gangguan fungsi ginjal akibat adanya pembentukan ^{Batu} pada saluran ^{kencing}. Batu ginjal dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kelainan hormon ~~....~~ sehingga ekskresi kalsium dan ^{Fosfat} bertambah; kurang minum; terlalu banyak mengonsumsi mineral terutama kalsium dan fosfor; dan urine yang terlalu asam.

Glomerulonefritis adalah ^{peradangan} ginjal khususnya bagian glomerulus. Penyakit ini disebabkan oleh infeksi bakteri ^{streptococcus}. Peradangan pada ^{ginjal} mengakibatkan terganggunya proses ^{filtrasi}. Penyakit ini ditandai dengan adanya protein dalam darah (proteinuria), adanya darah dalam urine (hematuria), serta hipertensi.

**UJI KETERBACAAN MODUL BERBASIS PBL
MATERI SISTEM EKSKRESI**

Kelas : XI MIA3
Mata Pelajaran : Biologi Pokok Bahasan : Sistem Ekskresi
Nama Siswa : Maria Sabillah

KEGIATAN BELAJAR 3. SISTEM EKSKRESI PADA HEWAN

Planaria memiliki organ ekskresi yang sederhana. Organ ekskresi pada planaria berupa jaringan menyerupai pipa yang bercabang-cabang. Organ tersebut dinamakan ^{nefridia} Ujung dari setiap jaringan tersebut terdapat ^{selapi} Cara kerja dari sel api yaitu terus bergerak untuk menyerap dan menyaring sisa-sisa ^{metabolisme hewan}.

Cacing tanah memiliki organ ekskresi yang disebut ^{nefridia} Cacing tanah dapat mengeluarkan sampah ^{nitrogen} Nefridia pada cacing tanah terdapat pada setiap segmen tubuhnya. Pada nefridia bagian depan, terdapat ^{silta} yang disebut Nefrostom ini berada dekat pada setiap sekat antar segmen tubuh. Nefrostom berfungsi menyaring cairan yang kemudian akan masuk menuju saluran (tubulus).

Alat ekskresi pada serangga, contohnya belalang memiliki organ ekskresi yang disebut ^{tubulus malpighi} Tubulus tersebut berada pada rongga perut dan melekat pada usus belalang. Proses ekskresi diawali dengan masuknya ^{darah nitrogen} dari ke dalam tubulus Malpighi.

Sistem ekskresi pada ikan, Ikan air laut memiliki konsentrasi garam yang ^{tinggi} di dalam darahnya. Ikan air laut cenderung untuk kehilangan air di dalam sel-sel tubuhnya karena proses ^{osmosis} Untuk itu, insang ikan air laut aktif ^{mengeluarkan} garam dari tubuhnya. Adapun ginjal ikan air laut menyekresikan ^{sedikit} urine. Hal ini menjaga agar ikan air laut tidak ^{kehilangan} air di dalam tubuhnya. Ikan air tawar memiliki cara yang berbeda. Ikan air tawar cenderung untuk ^{menyerap} air dari lingkungannya dengan cara osmosis. Insang ikan air tawar secara aktif memasukkan garam dari lingkungan ke dalam tubuh. Ginjalnya membantu dengan menyekresikan urine dengan ^{air yang konsentrasi} tinggi.

5333

Lampiran L. Hasil Angket Kebutuhan Guru dan Siswa

No	Deskripsi	Nama Guru					Skor	Persentase (%)
		FK	NB	FAN	AKS	AN		
1	Apakah Bapak/Ibu memiliki buku teks atau buku pegangan lain selain yang diberikan kepada siswa untuk membelajarkan materi Sistem ekskresi!	2	2	2	2	2	10	100
2	Apakah Bapak/Ibu melihat keterbatasan dari buku pegangan tersebut ? (misalnya kelengkapan materi, teknik penjelasan, dll terutama pada materi Sistem ekskresi.	2	2	2	2	2	10	100
3	Apakah Bapak/Ibu menggunakan sumber belajar lain untuk menjelaskan materi Sistem ekskresi (misalnya modul, LKS, video, dll)	2	2	2	2	2	10	100
4	Apakah Bapak/Ibu menggunakan Modul untuk membelajarkan materi Sistem ekskresi?	1	2	1	1	2	7	70
5	Apakah Bapak/Ibu dalam pembelajaran materi Sistem ekskresi menggunakan pendekatan secara khusus ?	2	2	1	2	1	8	80
6	Apakah siswa antusias dalam mengikuti pembelajaran materi Sistem ekskresi yang Bapak/Ibu berikan?	2	1	1	1	2	7	70
7	Apakah dalam setiap pembelajaran dikelas Bapak/Ibu selalu menanamkan pendidikan karakter? Jelaskan! (misalnya rasa ingin tahu, jujur, kreatif, dsb)	2	2	2	2	2	10	100
8	Apakah dalam pembelajaran Biologi khususnya materi tentang Sistem ekskresi Bapak/Ibu selalu mengaitkan materi yang diajarkan dengan kehidupan sehari-hari?	2	2	2	2	2	10	100
	Skor yang diperoleh	15	15	13	14	15		
	Persentase	93,8	93,8	81,2	87,5	93,8		

Lampiran M. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa.

A. Analisis kebutuhan siswa SMA Muh.2 Genteng

No	Nama	Nomor Pernyataan Angket					
		1	2	3	4	5	6
1	AF	2	1	2	2	2	2
2	AL	1	2	2	1	2	2
3	ARJ	2	2	2	2	2	1
4	AY	2	1	2	2	2	2
5	AR	1	2	2	1	2	2
6	AEP	2	2	2	2	2	1
7	DSN	1	1	2	2	1	1
8	DAR	2	2	2	2	2	2
9	DR	2	1	2	2	2	2
10	EW	1	2	2	2	2	1
11	FA	2	2	2	1	2	1
12	FP	2	2	2	2	2	2
13	HDW	1	1	2	2	2	1
14	IWN	2	2	2	2	1	1
15	JI	2	1	2	2	1	2
16	MS	2	1	2	2	2	2
17	MNK	2	2	2	2	2	2
18	MF	2	2	2	2	2	1
19	MB	2	1	2	2	2	2
20	MAG	1	2	2	2	2	2
21	MFA	2	2	2	2	2	1
22	MRP	2	1	2	2	1	2
23	ND	2	2	2	2	2	1
24	NAE	2	1	2	2	1	2
25	NAK	2	2	2	2	2	1
26	NWA	2	2	2	1	2	2
27	RA	2	2	2	2	2	2
28	RTS	2	1	2	1	2	1
29	RAK	2	2	2	2	2	1
30	RKS	2	2	2	2	1	2
31	RFM	2	2	2	1	1	2
32	RDS	2	1	2	2	2	2
33	RS	2	2	2	1	2	2
34	SA	2	2	2	2	2	1
35	TPB	2	2	2	2	2	2
36	TAK	2	2	2	1	2	2
Skor Total		66	60	72	64	63	58
Persentase		92	83	100	89	94	81

B. Analisis kebutuhan siswa SMA Negeri 2 Genteng

No	Nama	Nomor Pernyataan Angket					
		1	2	3	4	5	6
1	AFR	2	1	2	2	2	2
2	ALV	1	2	2	1	2	2
3	APA	2	2	2	2	2	1
4	CDR	2	1	2	2	2	2
5	CL	2	2	2	1	2	2
6	DAS	2	2	2	2	2	1
7	DWE	2	1	2	2	1	1
8	DTW	2	2	2	2	2	2
9	DD	2	1	2	2	2	2
10	EKH	2	2	2	2	2	1
11	EHP	2	2	2	1	2	1
12	EL	2	2	2	2	2	2
13	EW	2	1	2	2	2	1
14	FDW	2	2	2	1	1	1
15	FP	1	1	2	2	1	2
16	FH	2	1	2	2	2	2
17	GR	2	2	2	1	1	2
18	GRA	1	2	2	2	2	1
19	GG	2	1	2	1	1	2
20	HBS	1	2	2	2	2	2
21	IW	2	2	2	1	2	1
22	ILS	1	1	2	1	1	2
23	IAM	2	2	2	2	2	1
24	IF	1	2	2	2	1	2
25	JJL	2	2	2	2	2	1
26	JWS	2	2	2	1	2	2
27	KHP	1	2	2	2	1	2
28	KU	2	1	2	1	2	1
29	MAR	2	2	2	2	2	1
30	MAS	2	2	2	2	1	2
31	NNS	2	2	2	1	1	2
32	PRU	2	1	2	2	2	2
33	TWD	1	2	2	1	2	2
34	YHB	2	2	2	2	2	1
Skor Total		63	61	68	59	60	58
Persentase		93	90	100	87	88	85

LAMPIRAN N. HASIL ANALISIS KETERBACAAN

SKOR UJI RUMPANG KELOMPOK KECIL

No.	Nama	Jawaban Benar	Jumlah Soal	Tingkat Keterbacaan (%)
1.	AFK	10	15	66.67
2.	AJ	8	15	53.33
3.	AR	11	15	73.33
4.	AN	9	15	60.00
5.	AZ	7	15	46.67
6.	BA	10	15	66.67
7.	DTW	11	15	73.33
8.	DSW	7	15	46.67
9.	ID	9	15	60.00
10.	ILF	10	15	66.67
11.	LYP	10	15	66.67
12.	MAS	12	15	80.00
13.	MSA	9	15	60.00
14.	MSN	10	15	66.67
15.	RD	10	15	66.67
16.	RP	8	15	53.33
17.	RTS	8	15	53.33
18.	SDA	8	15	53.33
19.	WFP	8	15	53.33
20.	WIM	10	15	66.67
Rata-rata persentase skor (%) / Keterbacaan				61 / Mudah

SKOR UJI RUMPANG KELOMPOK BESAR KEGIATAN BELAJAR 1

No.	Nama	Jawaban Benar	Jumlah Soal	Tingkat Keterbacaan (%)
1.	AZ	8	15	53.33
2.	ADW	10	15	66.67
3.	AN	8	15	53.33
4.	AY	11	15	73.33
5.	AR	9	15	60.00
6.	CA	10	15	66.67
7.	DMN	9	15	60.00
8.	DAT	10	15	66.67
9.	DU	11	15	73.33
10.	EBW	8	15	53.33
11.	EH	10	15	66.67
12.	FO	10	15	66.67
13.	IW	11	15	73.33
14.	IN	10	15	66.67
15.	MY	10	15	66.67
16.	MNL	10	15	66.67
17.	ML	10	15	66.67
18.	MS	8	15	53.33
19.	MD	8	15	53.33
20.	MA	9	15	60.00
21.	NE	9	15	60.00
22.	NHU	10	15	66.67
23.	NW	10	15	66.67
24.	PRU	10	15	66.67
25.	PST	8	15	53.33
26.	PPA	9	15	60.00
27.	RDS	10	15	66.67
28.	RM	8	15	53.33
29.	SS	10	15	66.67
30.	SN	9	15	60.00
31.	TH	11	15	73.33
32.	YH	10	15	66.67
Rata-rata persentase skor (%) / Keterbacaan				63,75 / Mudah

SKOR UJI RUMPANG KELOMPOK BESAR KEGIATAN BELAJAR 2

No.	Nama	Jawaban Benar	Jumlah Soal	Tingkat Keterbacaan (%)
1.	AZ	8	15	53.33
2.	ADW	11	15	73.33
3.	AN	8	15	53.33
4.	AY	10	15	53.33
5.	AR	9	15	60.00
6.	CA	8	15	53.33
7.	DMN	9	15	60.00
8.	DAT	8	15	53.33
9.	DU	10	15	53.33
10.	EBW	8	15	53.33
11.	EH	11	15	73.33
12.	FO	8	15	53.33
13.	IW	11	15	73.33
14.	IN	8	15	53.33
15.	MY	9	15	60.00
16.	MNL	11	15	73.33
17.	ML	10	15	66.67
18.	MS	8	15	53.33
19.	MD	8	15	53.33
20.	MA	9	15	60.00
21.	NE	9	15	60.00
22.	NHU	11	15	73.33
23.	NW	11	15	73.33
24.	PRU	9	15	60.00
25.	PST	8	15	53.33
26.	PPA	11	15	73.33
27.	RDS	8	15	53.33
28.	RM	9	15	53.33
29.	SS	11	15	73.33
30.	SN	10	15	66.67
31.	TH	9	15	60.00
32.	YH	8	15	53.33
Rata-rata persentase skor (%) / Keterbacaan				60,62 / Mudah

SKOR UJI RUMPANG KELOMPOK BESAR KEGIATAN BELAJAR 3

No.	Nama	Jawaban Benar	Jumlah Soal	Tingkat Keterbacaan (%)
1.	AZ	8	15	53.33
2.	ADW	10	15	66.67
3.	AN	8	15	53.33
4.	AY	7	15	46.67
5.	AR	9	15	60.00
6.	CA	10	15	66.67
7.	DMN	9	15	60.00
8.	DAT	8	15	53.33
9.	DU	8	15	53.33
10.	EBW	8	15	53.33
11.	EH	10	15	66.67
12.	FO	8	15	53.33
13.	IW	9	15	60.00
14.	IN	12	15	80.00
15.	MY	10	15	66.67
16.	MNL	12	15	80.00
17.	ML	10	15	66.67
18.	MS	8	15	53.33
19.	MD	8	15	53.33
20.	MA	9	15	60.00
21.	NE	10	15	66.67
22.	NHU	10	15	66.67
23.	NW	10	15	66.67
24.	PRU	7	15	46.67
25.	PST	8	15	53.33
26.	PPA	10	15	66.67
27.	RDS	10	15	66.67
28.	RM	9	15	60.00
29.	SS	13	15	86.67
30.	SN	12	15	80.00
31.	TH	8	15	53.33
32.	YH	8	15	53.33
Rata-rata persentase skor (%) / Keterbacaan				61,75 / Mudah

SKOR UJI RUMPANG TAHAP DISSEMINASI

No.	Nama	Jawaban Benar	Jumlah Soal	Tingkat Keterbacaan (%)
1.	AA	11	15	73.33
2.	AST	10	15	66.67
3.	AT	7	15	46.67
4.	AAI	11	15	73.33
5.	ADM	13	15	86.67
6.	AY	11	15	73.33
7.	CK	10	15	66.67
8.	DF	7	15	46.67
9.	DH	10	15	66.67
10.	DIS	11	15	73.33
11.	DRY	13	15	86.67
12.	DDH	7	15	46.67
13.	EW	9	15	60.00
14.	ELS	12	15	80.00
15.	EM	9	15	60.00
16.	EWJ	12	15	80.00
17.	FO	7	15	46.67
18.	FT	7	15	46.67
19.	FSA	10	15	66.67
20.	GR	8	15	53.33
21.	GSP	8	15	53.33
22.	HK	10	15	66.67
23.	IST	11	15	73.33
24.	IAS	9	15	60.00
25.	JYS	10	15	66.67
26.	KAW	8	15	53.33
27.	KAB	7	15	46.67
28.	LPS	7	15	46.67
29.	MMB	9	15	60.00
30.	MS	10	15	66.67
31.	MD	8	15	53.33
32.	NH	8	15	53.33
33.	PPS	10	15	66.67
34.	RSD	11	15	73.33
35.	YH	9	15	60.00
Rata-rata persentase skor (%) / Keterbacaan				62,85 / Mudah

LAMPIRAN O. HASIL ANALISIS UJI VALIDASI LOGIS

SKOR PENILAIAN KELAYAKAN ISI

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	SKOR OLEH VALIDATOR		
		1	2	3
A. Kebutuhan	1 Kesesuaian dengan tuntutan kurikulum 2013	4	3	4
	2 Kesesuaian dengan tuntutan keterampilan berpikir kritis	3	3	4
B. Keterbaruan	3 Keterbaruan bahan ajar	3	3	3
	4 Keterbaruan target pengembangan bahan ajar	4	4	3
C. Cakupan Materi	5 Kelengkapan materi	4	4	4
	6 Keluasan materi	3	4	4
	7 Kedalaman materi	3	4	3
D. Akurasi Materi	8 Akurasi fakta	4	4	4
	9 Akurasi konsep	4	4	4
	10 Akurasi prinsip dan teori	4	4	3
E. Kemutakhiran dan konstektual	11 Kesesuaian dengan perkembangan ilmu	3	4	4
	12 Keterkinian fitur	3	3	3
	13 <i>Real Life</i>	4	4	4
F. Ketaatan pada hukum dan perundang-undangan	14 Orisinalitas tulisan	3	3	4
	15 Bebas dari SARA, pornografi atau bias	5	5	4
Jumlah Skor		54	56	55
Persentase Skor (%)		72	74,6	73
Rata-rata Persentase Skor Empirik (%) / Kriteria		73,20 / Valid		

SKOR PENILAIAN KELAYAKAN PENYAJIAN

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	SKOR OLEH VALIDATOR			
		1	2	3	
A. Teknik penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian	4	5	3	
	2. Keruntutan penyajian.	4	5	4	
B. Pendukung penyajian	3. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	4	4	3	
	4. Soal-soal latihan pada akhir setiap sub bab	4	4	4	
	5. Rangkuman	4	4	4	
	6. Tes Formatif	4	4	4	
	C. Penyajian pembelajaran	7. Pemusatan pada siswa	3	3	4
		8. Keterlibatan siswa	4	3	4
D. Kelengkapan penyajian	9. Pendahuluan	4	4	4	
	10. Daftar Isi	4	4	4	
	11. Glosarium	4	4	4	
	12. Daftar pustaka	4	4	4	
Jumlah Skor		47	48	49	
Persentase Skor (%)		78,33	80	81,6	
Rata-rata Persentase Skor (%) / Kriteria		79,2 / Valid			

SKOR PENILAIAN KELAYAKAN BAHASA (KETERBACAAN)

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	SKOR OLEH VALIDATOR		
		1	2	3
A. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat.	4	4	3
	2. Keefektifan kalimat	4		
	3. Kebakuan istilah.	3	4	3
B. Komunikatif	4. Keterbacaan pesan	4	3	4
	5. Ketepatan penggunaan kaidah bahasa.	3		
C. Dialogis dan interaktif.	6. Kemampuan memotivasi peserta didik untuk merespons pesan.	3	3	3
	7. Dorongan berpikir kritis pada peserta didik	3	3	4
D. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	8. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik	4	3	3
	9. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial emosional peserta didik	4	2	4
E. Koherensi dan Keruntutan alur pikir	10. Ketertautan antarbab/subbab/ alinea	4	4	4
	11. Keutuhan makna dalam bab/subbab/alinea	4	4	4
F. Penggunaan istilah dan simbol/ikon.	12. Konsistensi penggunaan istilah	3	5	3
	13. Konsistensi penggunaan simbol/lambang	4	5	3
Jumlah Skor Empirik		47	40	41
Persentase Skor Empirik (%)		72,3	72	74,5
Rata-rata Persentase Skor Empirik (%) / Kriteria		72,93 / Valid		

SKOR PENILAIAN KELAYAKAN KEGRAFIKAAN

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	SKOR OLEH VALIDATOR		
		1	2	3
Ukuran Modul	1. Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO.	4	4	4
	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi modul.	4	4	4
Desain Sampul Modul (Cover)	3. Penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan (<i>unity</i>) serta konsisten.	4	4	3
	4. Menampilkan pusat pandang (<i>center point</i>) yang baik.	3	4	4
	5. Komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) proporsional, seimbang dan seirama dengan tata letak isi (sesuai pola).	3	3	3
	6. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi.	4	4	4
	7. Ukuran huruf judul buku lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran modul, nama pengarang	4	3	4
	8. Warna judul modul kontras dengan warna latar belakang	4	4	3
	9. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf	3	4	4
	10. Menggambarkan isi/ materi ajar dan mengungkapkan karakter objek	4	3	3
	11. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai dengan realita.	4	4	3

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	SKOR OLEH VALIDATOR		
		1	2	3
Desain Isi Modul	12. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.	4	4	4
	13. Pemisahan antar paragraf jelas	3	4	4
	14. Bidang cetak dan margin	4	4	3
	15. Spasi antara teks dan ilustrasi sesuai	4	3	4
	16. Penempatan judul kegiatan belajar, sub judul kegiatan belajar, dan angka halaman/ folio tidak mengganggu	3	3	4
	17. Penempatan ilustrasi dan keterangan gambar (<i>caption</i>) tidak mengganggu pemahaman.	4	3	3
	18. Penempatan hiasan/ ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka	3	4	4
	19. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu	3	4	4
	20. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf	4	4	3
	21. Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all capital, Small capital</i>) tidak berlebihan.	4	4	4
	22. Lebar susunan teks normal.	4	4	4
	23. Spasi antar baris susunan teks	3	4	3
	24. Spasi antar huruf (<i>kerning</i>) normal.	4	4	3
	25. Jenjang/ hierarki judul- judul jelas, konsisten dan proporsional.	3	4	4
26. Tanda pemotongan kata (<i>hyphenation</i>)	4	4	3	

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	SKOR OLEH VALIDATOR		
		1	2	3
	27. Mampu mengungkap makna/ arti dari objek.	4	4	4
	28. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan.	3	3	3
	29. Penyajian keseluruhan ilustrasi serasi.	4	3	3
	30. Kreatif dan dinamis.	4	3	4
Jumlah Skor Empirik		110	111	105
Persentase Skor Empirik (%)		73	74	70
Rata-rata Persentase Skor Empirik (%) / Kriteria		72,3 / Valid		

No	Tahap Pengembangan	Aspek yang dinilai	Skor validator		
			1	2	3
1.	<i>Needs and context analysis</i>	Modul sudah menggambarkan tentang alternatif pengembangan perangkat pembelajaran	3	4	3
		Modul sudah memenuhi kebutuhan siswa tentang sumber belajar	4	3	4
		Modul sudah menyajikan isi materi secara rinci	4	4	4
		Modul sudah menyajikan informasi penggunaan Modul secara tepat	3	4	3
		Modul sudah menyajikan konsep materi sesuai dengan silabus	4	4	3
		Modul sudah merumuskan tujuan secara tepat	4	3	4
		2.	<i>Design, Development and Formative evaluation</i>	Modul yang disajikan sudah menyajikan tes sesuai dengan tujuan pembelajaran	4
Modul yang disajikan sudah menyajikan media sesuai dengan tujuan pembelajaran	3			3	4
Modul yang disajikan sudah menggunakan format sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	3			4	3
Modul sudah memenuhi kriteria untuk dilakukan validasi	4			4	4
Modul sudah memenuhi kriteria untuk dilakukan uji coba terbatas	4			4	4
3.	<i>Semi Summative</i>			Modul sudah memenuhi kriteria untuk dikembangkan lebih lanjut untuk skala besar	4
Jumlah Skor Empirik			44	45	44
Persentase Skor Empirik (%)			73	75	73
Rata-rata Persentase Skor Empirik (%) / Kriteria			73,6 / Valid		

LAMPIRAN P. HASIL ANALISIS RESPON SISWA

SKOR ANGKET RESPON SISWA TAHAP *FORMATIVE EVALUATION*

NO	Nama	Nomor Pernyataan Angket										Skor total	Presentase
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	AFK	3	4	5	4	4	4	4	4	5	4	41	82
2	AJ	4	3	4	4	5	5	4	3	4	4	40	80
3	AR	4	4	5	3	5	5	4	4	5	3	42	84
4	AN	3	5	5	3	4	4	3	5	5	3	40	80
5	AZ	4	5	5	4	4	3	4	5	5	4	43	86
6	BA	3	5	4	5	5	4	3	5	4	5	43	86
7	DTW	4	5	4	5	5	3	4	5	4	5	44	88
8	DSW	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	40	80
9	ID	4	3	4	5	5	4	4	3	4	5	41	82
10	ILF	4	4	3	3	5	4	4	4	3	3	37	74
11	LYP	3	3	4	4	5	4	3	3	4	4	37	74
12	MAS	5	4	3	5	5	3	5	4	3	5	42	84
13	MSA	3	3	4	4	5	4	5	5	4	4	41	82
14	MSN	4	4	5	3	5	5	4	3	3	3	39	78
15	RD	3	5	5	3	4	4	3	5	5	3	40	80
16	RP	4	5	5	4	4	3	4	5	5	4	43	86
17	RTS	3	5	4	5	5	4	3	5	4	5	43	86
18	SDA	4	4	5	3	5	5	4	3	3	3	39	78
19	WFP	5	4	3	5	5	3	5	4	3	5	42	84
20	WIM	3	3	4	4	5	4	5	5	4	4	41	82
Skor total		74	83	84	80	95	78	79	85	80	80	818	1636
Rata-rata		74.00	83.00	84.00	80.00	95.00	78.00	79.00	85.00	80.00	80.00	40.9	81.8

SKOR ANGGKET RESPON SISWA TAHAP SEMI-SUMMATIVE EVALUATION

NO	Nama	Nomor Pernyataan Angket										Skor total	Presentase
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	AB	3	5	4	5	5	4	3	5	4	5	43	86
2	ADW	4	5	4	5	5	3	4	5	4	5	44	88
3	AN	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	40	80
4	AY	4	3	4	5	5	4	4	3	4	5	41	82
5	AST	4	4	3	3	5	4	4	4	3	3	37	74
6	CA	3	5	4	5	5	4	3	5	4	5	43	86
7	DMN	4	5	4	5	5	3	4	5	4	5	44	88
8	DAT	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	40	80
9	DU	4	3	4	5	5	4	4	3	4	5	41	82
10	EF	4	4	3	3	5	4	4	4	3	3	37	74
11	EH	3	3	4	4	5	4	3	3	4	4	37	74
12	FT	5	4	3	5	5	3	5	4	3	5	42	84
13	IW	3	3	4	4	5	4	5	5	4	4	41	82
14	IN	4	4	5	3	5	5	4	3	3	3	39	78
15	MY	3	5	5	3	4	4	3	5	5	3	40	80
16	MNL	4	5	5	4	4	3	4	5	5	4	43	86
17	ML	3	5	4	5	5	4	3	5	4	5	43	86
18	MS	4	4	5	3	5	5	4	3	3	3	39	78
19	MD	5	4	3	5	5	3	5	4	3	5	42	84
20	MA	3	3	4	4	5	4	5	5	4	4	41	82
21	NE	3	4	5	4	4	4	4	4	5	4	41	82
22	NHU	4	3	4	4	5	5	4	3	4	4	40	80
23	NFT	4	4	5	3	5	5	4	4	5	3	42	84
24	PRU	3	5	5	3	4	4	3	5	5	3	40	80
25	PST	4	5	5	4	4	3	4	5	5	5	45	90
26	PPA	4	3	4	5	5	4	4	3	4	5	41	82
27	RS	4	4	3	3	5	4	4	4	3	3	37	74
28	RMS	4	4	5	3	5	5	4	3	3	3	39	78
29	SS	5	4	3	5	5	3	5	4	3	5	42	84

30	SN	3	5	5	3	4	4	3	5	5	3	40	80
31	TH	4	5	5	4	4	3	4	5	5	5	45	90
32	YH	3	5	4	5	5	4	3	5	4	5	43	86
Skor total		120	135	131	130	153	123	125	136	125	132	1312	2624
Rata-rata		75.00	84.37	81.87	81.25	95.62	76.87	78.12	85.00	78.12	82.50	41.00	82.00



SKOR ANGKET RESPON SISWA TAHAP DISSEMINASI

NO	Nama	Nomor Pernyataan Angket										Skor total	Presentase
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	AA	3	3	4	4	5	4	5	5	4	4	41	82
2	AST	4	4	5	3	5	5	4	3	3	3	39	78
3	AT	3	5	5	3	4	4	3	5	5	3	40	80
4	AAI	4	5	5	4	4	3	4	5	5	5	45	90
5	ADM	4	4	3	3	5	4	4	4	3	3	37	74
6	AY	3	4	5	4	4	4	4	4	5	4	41	82
7	CK	4	3	4	4	5	5	4	3	4	4	40	80
8	DF	4	4	5	3	5	5	4	4	5	3	42	84
9	DH	3	5	5	3	4	4	3	5	5	3	40	80
10	DIS	4	4	3	3	5	4	4	4	3	3	37	74
11	DRY	3	3	4	4	5	4	3	3	4	4	37	74
12	DDH	5	4	3	5	5	3	5	4	3	5	42	84
13	EW	3	3	4	4	5	4	5	5	4	4	41	82
14	ELS	4	4	5	3	5	5	4	3	3	3	39	78
15	EM	3	5	5	3	4	4	3	5	5	3	40	80
16	EWJ	4	5	5	4	4	3	4	5	5	4	43	86
17	FO	3	5	4	5	5	4	3	5	4	5	43	86
18	FT	4	4	5	3	5	5	4	3	3	3	39	78
19	FSA	5	4	3	5	5	3	5	4	3	5	42	84
20	GR	3	3	4	4	5	4	5	5	4	4	41	82
21	GSP	3	4	5	4	4	4	4	4	5	4	41	82
22	HK	4	3	4	4	5	5	4	3	4	4	40	80
23	IST	4	4	5	3	5	5	4	4	5	3	42	84
24	IAS	3	5	5	3	4	4	3	5	5	3	40	80
25	JYS	4	5	5	4	4	3	4	5	5	5	45	90
26	KAW	4	4	3	3	5	4	4	4	3	3	37	74
27	KAB	3	3	4	4	5	4	3	3	4	4	37	74
28	LPS	5	4	3	5	5	3	5	4	3	5	42	84
29	MMB	3	3	4	4	5	4	5	5	4	4	41	82

30	MS	3	5	5	3	4	4	3	5	5	3	40	80
31	MD	4	5	5	4	4	3	4	5	5	5	45	90
32	NH	4	4	3	3	5	4	4	4	3	3	37	74
33	PPS	3	3	4	4	5	4	3	3	4	4	37	74
34	RSD	5	4	3	5	5	3	5	4	3	5	42	84
35	YH	3	3	4	4	5	4	5	5	4	4	41	82
Skor total		128	140	148	131	164	139	140	147	142	134	1416	2832
Presentase		73.14	80.00	84.57	74.85	93.71	79.42	81.14	84.00	81.14	76.57	40.45	88.50



LAMPIRAN Q. HASIL ANALISIS *GAIN SCORE***SKOR *PRE-TEST* DAN *POST-TEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS *FORMATIVE EVALUATION***

No.	Nama	Skor <i>Pre-Test</i> Tiap Indikator				Skor <i>Post-Test</i> Tiap Indikator				<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	N-Gain
		Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi	Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi			
1.	AFK	3	2	2	1	3	3	2	3	50	68,75	0,66
2.	AJ	1	1	2	3	3	2	3	3	43,75	68,75	0,67
3.	AR	2	2	0	3	3	2	3	2	43,75	62,5	0,50
4.	AN	2	1	1	2	3	3	2	3	37,5	68,75	0,71
5.	AZ	2	1	3	0	3	2	2	3	37,5	62,5	0,57
6.	BA	3	1	2	2	3	3	3	3	50	75	0,80
7.	DTW	2	1	0	3	3	2	2	4	37,5	68,75	0,71
8.	DSW	1	2	1	2	3	2	1	3	37,5	56,25	0,43
9.	ID	2	1	2	2	3	3	4	3	43,75	81,25	1,00
10.	ILF	3	1	1	2	3	2	2	3	43,75	62,5	0,50
11.	LYP	2	2	1	3	3	2	2	4	50	68,75	0,60
12.	MAS	3	1	2	0	3	2	3	3	37,5	68,75	0,71
13.	MSA	3	1	2	0	3	2	2	3	37,5	62,5	0,57
14.	MSN	3	0	2	3	3	2	3	4	50	75	0,80
15.	RD	2	2	2	0	2	2	2	3	37,5	56,25	0,43
16.	RP	2	1	2	3	3	3	1	4	50	68,75	0,33
17.	RTS	3	1	0	3	2	3	2	4	43,75	68,75	0,67
18.	SDA	3	1	2	0	3	2	2	3	37,5	62,5	0,57
19.	WFP	3	1	2	3	3	3	2	3	56,25	62,5	0,33
20.	WIM	3	2	2	2	3	2	2	4	56,25	68,75	0,66
Skor total		48	25	31	37	58	47	43	65	881,75	1337,75	12,22
Rata-rata		2,4	1,25	1,55	1,85	2,9	2,35	2,15	3,25	44,08	66,87	0,61

**SKOR *PRE-TEST* DAN *POST-TEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS *SEMI-SUMMATIVE EVALUATION*
KEGIATAN BELAJAR 1. ORGAN EKSKRESI PADA MANUSIA**

No.	Nama	Skor <i>Pre-Test</i> Tiap Indikator				Skor <i>Post-Test</i> Tiap Indikator				<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	N-Gain
		Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi	Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi			
1.	AZ	3	2	2	0	3	2	2	4	43,75	68,75	0,80
2.	ADW	3	2	1	0	3	3	2	3	37,5	68,75	0,83
3.	AN	2	0	2	3	2	3	2	4	43,75	68,75	0,80
4.	AY	3	0	2	1	3	2	1	3	37,5	56,25	0,50
5.	AR	3	2	1	0	3	1	3	4	37,5	68,75	0,83
6.	CA	1	2	1	3	3	3	2	4	43,75	75	1,00
7.	DMN	2	2	2	0	3	3	2	4	37,5	75	1,00
8.	DAT	2	2	2	3	3	2	3	3	56,25	68,75	0,67
9.	DU	1	1	2	3	3	3	3	3	43,75	75	1,00
10.	EBW	2	2	0	3	3	2	2	2	43,75	56,25	0,40
11.	EH	2	2	1	2	3	4	2	3	43,75	75	1,00
12.	FO	2	1	3	0	3	2	2	3	37,5	62,5	0,67
13.	IW	3	1	2	2	3	3	3	3	50	75	1,00
14.	IN	3	2	2	0	3	3	3	3	43,75	75	1,00
15.	MY	3	1	2	2	3	3	3	3	50	75	1,00
16.	MNL	2	2	2	0	3	3	3	3	37,5	75	1,00
17.	ML	3	2	2	0	3	3	3	3	43,75	75	1,00
18.	MS	3	1	0	3	3	3	1	4	43,75	68,75	0,80
19.	MD	3	1	2	0	3	2	2	3	37,5	62,5	0,67
20.	MA	3	0	2	3	3	2	2	3	50	62,5	0,50
21.	NE	3	1	2	2	3	2	2	4	50	68,75	0,75
22.	NHU	2	0	2	3	3	3	2	4	43,75	75	1,00
23.	NW	2	2	2	2	3	3	3	3	50	75	1,00

No.	Nama	Skor <i>Pre-Test</i> Tiap Indikator				Skor <i>Post-Test</i> Tiap Indikator				<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	N-Gain
		Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi	Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi			
24.	PRU	3	1	2	2	3	3	2	4	50	75	1,00
25.	PST	3	2	2	2	3	2	3	3	56,25	68,75	0,67
26.	PPA	3	1	2	0	3	3	2	3	37,5	68,75	0,83
27.	RDS	2	1	2	1	3	1	3	4	37,5	68,75	0,83
28.	RM	2	2	2	0	3	3	3	3	37,5	75	1,00
29.	SS	3	1	2	0	1	3	2	4	37,5	62,5	0,67
30.	SN	3	2	2	3	3	3	2	4	62,5	75	1,00
31.	TH	2	2	1	3	3	2	2	3	50	62,5	0,50
32.	YH	3	2	2	0	3	2	3	4	43,75	75	1,00
Skor total		80	45	56	46	93	82	75	108	1418,75	2237,50	26,72
Rata-rata		2,50	1,40	1,75	1,43	2,90	2,56	2,34	3,37	44,33	69,92	0,83

**SKOR *PRE-TEST* DAN *POST-TEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS *SEMI-SUMMATIVE EVALUATION*
KEGIATAN BELAJAR 2. GANGGUAN EKSRESI PADA MANUSIA**

No.	Nama	Skor <i>Pre-Test</i> Tiap Indikator				Skor <i>Post-Test</i> Tiap Indikator				<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	N-Gain
		Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi	Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi			
1.	AZ	2	2	1	1	3	3	3	2	37,5	68,75	0,71
2.	ADW	2	1	2	2	3	3	2	4	43,75	75	0,83
3.	AN	3	2	2	3	3	3	3	4	62,5	81,25	1,00
4.	AY	2	2	1	3	3	2	2	4	50	68,75	0,60
5.	AR	3	1	2	1	3	2	3	3	43,75	68,75	0,67
6.	CA	2	3	2	3	3	3	4	3	62,5	81,25	1,00
7.	DMN	2	3	2	1	3	3	3	4	50	81,25	1,00
8.	DAT	3	2	2	0	3	4	2	4	43,75	81,25	1,00
9.	DU	2	1	2	3	3	3	3	3	50	75	0,80
10.	EBW	2	2	0	3	3	2	3	3	43,75	68,75	0,67
11.	EH	2	2	1	2	3	4	2	3	43,75	75	0,83
12.	FO	2	1	3	0	3	3	3	3	37,5	75	0,86
13.	IW	2	2	2	1	3	3	3	3	43,75	75	0,83
14.	IN	2	3	2	1	4	3	3	3	50	81,25	1,00
15.	MY	2	1	2	2	3	3	2	3	43,75	68,75	0,67
16.	MNL	3	1	1	2	3	2	3	3	43,75	68,75	0,67
17.	ML	2	2	1	3	3	2	2	4	50	68,75	0,60
18.	MS	3	1	2	0	3	2	3	3	37,5	68,75	0,71
19.	MD	2	2	3	3	3	2	3	4	62,5	75	0,67
20.	MA	2	2	2	1	3	3	2	3	43,75	68,75	0,66
21.	NE	3	2	2	1	3	3	3	3	50	75	0,80
22.	NHU	3	1	3	3	3	1	4	3	62,5	68,75	0,33

No.	Nama	Skor <i>Pre-Test</i> Tiap Indikator				Skor <i>Post-Test</i> Tiap Indikator				<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	N-Gain
		Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi	Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi			
23.	NW	1	2	3	3	2	3	4	3	56,25	75	0,75
24.	PRU	2	2	2	2	2	3	2	4	50	68,75	0,60
25.	PST	2	2	2	2	3	3	3	3	50	75	0,80
26.	PPA	3	2	2	1	3	4	2	4	50	81,25	1,00
27.	RDS	1	1	2	3	3	3	3	3	43,75	75	0,83
28.	RM	2	2	0	3	3	2	2	3	43,75	62,5	0,50
29.	SS	3	3	2	2	3	3	3	4	62,5	81,25	1,00
30.	SN	2	1	3	1	3	3	3	3	43,75	75	0,83
31.	TH	2	2	0	3	3	2	2	3	43,75	62,5	0,50
32.	YH	1	2	3	3	4	3	2	3	56,25	75	0,75
Skor total		70	58	59	62	96	88	87	105	1556,25	2350	24,47
Rata-rata		2,18	1,81	1,84	1,93	3,00	2,75	2,71	3,28	48,63	73,43	0,76

**SKOR *PRE-TEST* DAN *POST-TEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS *SEMI-SUMMATIVE EVALUATION*
KEGIATAN BELAJAR 3. SISTEM EKSKRESI PADA HEWAN**

No.	Nama	Skor <i>Pre-Test</i> Tiap Indikator				Skor <i>Post-Test</i> Tiap Indikator				<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	N-Gain
		Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi	Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi			
1.	AZ	3	1	0	2	4	2	3	3	37,5	75	0,75
2.	ADW	1	3	2	2	3	4	3	3	50	81,25	0,83
3.	AN	0	2	0	3	3	4	2	3	31,25	75	0,78
4.	AY	2	3	2	3	2	3	4	3	62,5	75	0,50
5.	AR	1	2	3	3	2	3	4	3	56,25	75	0,60
6.	CA	2	2	2	2	3	3	3	4	50	81,25	0,83
7.	DMN	3	0	3	2	2	4	3	4	50	81,25	0,83
8.	DAT	2	2	2	0	3	4	2	3	37,5	75	0,75
9.	DU	3	1	2	0	3	2	3	3	37,5	68,75	0,63
10.	EBW	3	3	3	3	4	3	4	3	75	87,5	1,00
11.	EH	2	2	2	1	3	2	2	4	43,75	68,75	0,57
12.	FO	3	2	2	1	3	3	3	3	50	75	0,67
13.	IW	3	1	0	2	4	2	3	3	37,5	75	0,75
14.	IN	2	0	2	3	3	3	3	4	43,75	81,25	0,86
15.	MY	2	2	0	3	3	2	3	4	43,75	75	0,71
16.	MNL	2	3	3	0	3	4	2	2	50	68,75	0,50
17.	ML	2	0	2	2	3	2	2	4	37,5	68,75	0,63
18.	MS	0	0	3	3	3	3	3	3	37,5	75	0,75
19.	MD	2	0	3	2	4	2	4	2	43,75	75	0,71
20.	MA	1	3	3	3	4	2	2	4	62,5	75	0,50
21.	NE	2	2	1	3	3	3	3	4	50	81,25	0,83
22.	NHU	3	1	2	1	3	2	3	3	43,75	68,75	0,57

No.	Nama	Skor <i>Pre-Test</i> Tiap Indikator				Skor <i>Post-Test</i> Tiap Indikator				<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	N-Gain
		Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi	Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi			
23.	NW	2	2	4	3	3	4	3	3	68,75	81,25	0,67
24.	PRU	0	0	3	3	3	1	4	4	37,5	75	0,75
25.	PST	3	4	3	3	3	4	3	4	81,25	87,5	1,00
26.	PPA	2	1	2	1	3	1	4	3	37,5	68,75	0,63
27.	RDS	1	0	3	1	3	2	3	3	31,25	68,75	0,67
28.	RM	2	2	2	1	3	3	2	4	43,75	75	0,71
29.	SS	3	4	3	3	3	4	3	4	81,25	87,5	1,00
30.	SN	2	2	0	3	3	2	3	4	43,75	75	0,71
31.	TH	1	3	2	2	3	4	3	3	50	81,25	0,83
32.	YH	2	1	2	1	3	1	4	3	37,5	68,75	0,63
Skor total		62	54	66	65	98	88	96	107	1412,5	2431,25	23,15
Rata-rata		1,93	1,68	2,06	2,03	3,06	2,75	3,00	3,34	44,14	75,97	0,72

SKOR PRE-TEST DAN POST-TEST KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS TAHAP DISSEMINATION

No.	Nama	Skor <i>Pre-Test</i> Tiap Indikator				Skor <i>Post-Test</i> Tiap Indikator				<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	N-Gain
		Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi	Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi			
1.	AA	1	1	0	3	3	3	3	4	31,25	81,25	0,89
2.	AST	3	2	2	1	3	3	4	4	50	87,5	1,00
3.	AT	3	1	3	3	4	3	3	3	62,5	81,25	0,75
4.	AAI	2	2	3	3	3	3	4	4	62,5	87,5	1,00
5.	ADM	2	2	2	0	3	3	4	4	37,5	87,5	1,00
6.	AY	3	1	2	0	3	3	3	4	37,5	81,25	0,88
7.	CK	2	2	3	3	3	4	1	4	62,5	75	0,50
8.	DF	2	2	1	0	3	3	3	3	31,25	75	0,78
9.	DH	1	1	2	3	3	3	3	4	43,75	81,25	0,86
10.	DIS	3	1	3	3	4	3	3	3	62,5	81,25	0,75
11.	DRY	2	2	3	3	3	3	4	4	62,5	87,5	1,00
12.	DDH	2	2	1	0	3	3	3	3	31,25	75	0,78
13.	EW	1	1	2	3	3	3	3	4	43,75	81,25	0,86
14.	ELS	3	3	2	3	2	4	4	4	68,75	87,5	1,00
15.	EM	1	1	3	0	3	3	4	4	31,25	87,5	1,00
16.	EWJ	1	2	2	3	3	2	4	4	50	81,25	0,83
17.	FO	1	2	2	0	3	3	2	2	31,25	62,5	0,56
18.	FT	1	3	2	0	3	3	3	3	37,5	75	0,75
19.	FSA	2	4	3	3	4	1	4	4	75	81,25	0,50
20.	GR	3	0	2	3	3	3	2	3	50	68,75	0,50
21.	GSP	2	2	2	0	3	3	4	4	37,5	87,5	1,00
22.	HK	1	2	2	3	3	2	4	4	50	81,25	0,83
23.	IST	1	2	2	0	3	3	2	2	31,25	62,5	0,56

No.	Nama	Skor <i>Pre-Test</i> Tiap Indikator				Skor <i>Post-Test</i> Tiap Indikator				<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	N-Gain
		Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi	Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi			
24.	IAS	2	2	2	0	3	3	4	4	37,5	87,5	1,00
25.	JYS	1	2	2	3	3	2	4	4	50	81,25	0,83
26.	KAW	1	2	3	3	2	3	4	4	56,25	81,25	0,80
27.	KAB	2	2	0	3	3	3	3	4	43,75	81,25	0,86
28.	LPS	0	2	0	3	3	2	3	4	31,25	75	0,78
29.	MMB	2	3	2	3	3	3	2	3	62,5	68,75	0,25
30.	MS	1	2	3	3	3	3	3	4	56,25	81,25	0,80
31.	MD	2	2	2	2	3	2	3	4	50	75	0,67
32.	NH	2	2	3	3	3	2	3	4	62,5	75	0,50
33.	PPS	1	3	2	2	3	2	3	4	50	75	0,67
34.	RSD	1	2	2	3	3	3	3	4	50	81,25	0,83
35.	YH	1	2	3	3	2	3	4	4	56,25	81,25	0,80
Skor total		57	63	68	65	100	92	106	121	1761,75	2781,25	27,37
Rata-rata		1,62	1,8	1,94	1,85	2,85	2,62	3,02	3,45	50,33	79,46	0,78

Lampiran R

RATA-RATA SKOR *PRE-TEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS TIAP INDIKATOR

Tahap	Persentase Skor <i>Pre-Test</i>							
	Interpretasi		Analisis		Evaluasi		Inferensi	
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria
<i>Formative Evaluation</i>	61	Baik	31,25	Kurang Baik	38,75	Kurang Baik	46,25	Cukup Baik
<i>Semi-Summative Evaluation 1</i>	62,5	Baik	35,15	Kurang Baik	43,75	Cukup Baik	35,93	Kurang Baik
<i>Semi-Summative Evaluation 2</i>	54,68	Cukup Baik	45,31	Cukup Baik	46,09	Cukup Baik	48,43	Cukup Baik
<i>Semi-Summative Evaluation 3</i>	48,43	Cukup Baik	42,18	Cukup Baik	51,56	Cukup Baik	50,78	Cukup Baik
<i>Dissemination</i>	40,71	Cukup Baik	45	Cukup Baik	58,57	Cukup Baik	46,42	Cukup Baik

RATA-RATA SKOR *POST-TEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS TIAP INDIKATOR

Tahap	Persentase Skor <i>Post-Test</i>							
	Interpretasi		Analisis		Evaluasi		Inferensi	
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria
<i>Formative Evaluation</i>	72,5	Baik	58,75	Baik	53,75	Cukup Baik	81,25	Sangat Baik
<i>Semi-Summative Evaluation 1</i>	72,65	Baik	64,06	Baik	58,59	Cukup Baik	84,37	Sangat Baik
<i>Semi-Summative Evaluation 2</i>	75	Baik	68,75	Baik	67,96	Baik	82,03	Sangat Baik
<i>Semi-Summative Evaluation 3</i>	76,56	Baik	68,75	Baik	75	Baik	83,59	Sangat Baik
<i>Dissemination</i>	71,42	Baik	65,71	Baik	75,71	Baik	86,42	Sangat Baik

LAMPIRAN S. HASIL ANALISIS KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

SKOR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

Tahap		Skor Pernyataan ke-										Persentase (%)	Rata-rata (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<i>Formative Evaluation</i>	Observer 1	3	3	3	3	2	4	3	3	4	4	64	67.33
	Observer 2	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	70	
	Observer 3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	68	
<i>Semi-summative Evaluation</i>													
Kegiatan Belajar 1	Observer 1	4	4	3	3	2	4	3	3	4	4	68	70.67
	Observer 2	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	70	
	Observer 3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	74	
Kegiatan Belajar 2	Observer 1	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	74	72
	Observer 2	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	70	
	Observer 3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	72	
Kegiatan Belajar 3	Observer 1	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	76	72
	Observer 2	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	68	
	Observer 3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	72	
<i>Dissemination</i>	Observer 1	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	84	80
	Observer 2	3	4	5	3	4	4	3	4	4	4	76	
	Observer 3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80	

Lampiran T. Foto Kegiatan



Kegiatan Pendahuluan di dalam kelas



Kegiatan Diskusi PBL



Siswa mulai mengerjakan soal *Pre-Test*



Suasana kelas saat pembelajaran menggunakan modul PBL



Tahap Dissemination



Observer Penelitian

LAMPIRAN U. SURAT REKOMENDASI VALIDATOR



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-333475
Laman: www.fkip.unj.ac.id

SURAT REKOMENDASI SEBAGAI VALIDATOR

Yang bertanda tangan di bawah ini saya selaku Dosen Pembimbing tesis mahasiswa:

Nama : Agasio Kusuma Bintang Pamungkas
NIM : 160220104014
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan IPA (S2)
Judul Tesis : Pengembangan Modul Biologi Berbasis *Problem based Learning* (PBL) pada Materi Sistem Ekskresi Pada Manusia untuk Siswa SMA

Selanjutnya untuk melengkapi instrumen dalam penelitian tersebut diperlukan validator untuk memvalidasi instrumen-instrumen tersebut. Oleh karena itu, saya merekomendasikan Bapak/Ibu agar kiranya berkenan sebagai validator *):

No	Nama Validator	Bidang/Ahli
1.	Prof. Dr. Suranto, M.Si.	Ahli Media
2.	Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.	Ahli Pengembangan
3.	Dr. Iis Nur Azziah, S.P, M.P.	Ahli Materi
4.	Evita Desi Restanti, M.Pd	Pengguna
5.	Febri Adi Nugroho, S.Pd.	Pengguna

Demikian atas bantuan dan kerjasama yang baik Bapak/Ibu disampaikan terima kasih.

Jember, 05 Oktober 2018
Dosen Pembimbing Utama,

Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.
NIP. 195710281985031001

Keterangan:

Dibundl rangkap 3: masing-masing untuk Komisi, Dosen Pembimbing, dan Mahasiswa

*) Segala yang terkait dengan akomodasi validator ditanggung mahasiswa yang bersangkutan.

LAMPIRAN V. JADWAL PENELITIAN

No.	Tahap Penelitian	Hari/Tanggal	Sampel Penelitian
1.	<i>Formative Evaluation</i>	Kamis, 08 November 2018	20 siswa SMA Muh.2 Genteng
<i>Semi-Summative Evaluation</i>			
2.	Kegiatan Belajar 1	Senin, 12 November 2018	32 siswa SMA Muh.2 Genteng
3.	Kegiatan Belajar 2	Kamis, 15 November 2018	32 siswa SMA Muh.2 Genteng
4.	Kegiatan Belajar 3	Senin, 19 November 2018	32 siswa SMA Muh.2 Genteng
5.	<i>Dissemination</i>	Sabtu, 24 November 2018	35 siswa SMA N 2 Genteng

LAMPIRAN W. SURAT IJIN PENELITIAN



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Laman: www.fkip.unsj.ac.id

Nomor **6832** UN 25.1.5/ LT /2018
Lampiran :
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

05 OCT 2018

Yth. Kepala SMAN 2 Genteng
Banyuwangi

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Agasta Kusuma Bintang Pamungkas
NIM : 160220104014
Jurusan : Magister Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan IPA (S2)

Berkennan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di SMAN 2 Genteng yang Saudara pimpin dengan judul tesis "Pengembangan Modul Biologi Berbasis *Problem Based Learning* pada materi Sistem Ekskresi Manusia untuk Siswa SMA"

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.



Prof. Dr. Suratno, M.Si.
NIP 196706251992031003



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121

Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475

Laman: www.fkip.uncj.ac.id

Nomor **6832**/UN 25.1.5/ LT /2018
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

05 OCT 2018

Yth. SMA Muhammadiyah 2 Genteng
Banyuwangi

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Agasta Kusuma Bintang Pamungkas
NIM : 160220104014
Jurusan : Magister Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan IPA (S2)

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di SMAM2 Genteng yang Saudara pimpin dengan judul tesis "Pengembangan Modul Biologi Berbasis *Problem Based Learning* pada materi Sistem Ekskresi Manusia untuk Siswa SMA"

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.



Dekan
Dekan I,
Prof. Dr. Suratno, M.Si.
NIP 196706251992031003



MAJLIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH BANYUWANGI

SMA MUHAMMADIYAH 2 GENTENG

STATUS : TERAKREDITASI "A" (AMAT BAIK)

SK BASPROP	: No. 045/BAP-SM/TU/K/2009	Telp. / Fax	: Kampus 1 : 0333 – 845396 / 842606
NDS / NSS	: E 11084002 / 304052510009		: Kampus 2 : 0333 – 846388
Alamat	: Kampus 1 Jl. Diponegoro 60 Genteng	Website	: www.msuhagenteng.sch.id
	: Kampus 2 Jl. Jember KM 2 Setall	E-mail	: info@msuhagenteng.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 2360/III.4.AU.SMA.M.2.Gtg/F/2018

Assalamu'alaikum wr. wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Masutra, SE.
NBM	: 727216
Unit Kerja	: SMA Muhammadiyah 2 Genteng
Alamat	: Kampus 1 Jl. Diponegoro 60 Genteng Kampus 2 Jl. Jember KM. 2 Setail

Bahwa Mahasiswa yang bernama :

Nama	: Agasta Kusuma BP
Tempat / Tanggal Lahir	: Banyuwangi, 13 Desember 1993
NIM	: 160220104014
Jur/Prodi	: S2 Pendidikan IPA
Universitas	: Universitas Negeri Jember

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut diatas telah melaksanakan Penelitian Tesis dari hasil Penelitian mulai tanggal 8 November s.d 19 November 2018 yang berjudul " Pengembangan Modul berbasis PBL Materi Sistem Ekskresi Untuk XI SMA ".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk diketahui dan dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Billahittaufiq walhidayah,
Wassalamu'alaikum wr. wb.

Genteng, 19 November 2018

