



**PENGEMBANGAN BUKU AJAR DIGITAL BERBASIS *BRAIN-BASED LEARNING* MENGGUNAKAN MEDIA *STORY PICTURE* DISERTAI *FLASH CARD* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI SISWA SMA PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
Intan Febrianti  
NIM 180210103036**

Dosen Pembimbing Utama: Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si., MCE, CIQaR  
Dosen Pembimbing Anggota: Dr. Bea Hana Siswati, S.Pd., M.Pd., MCE, CIQaR

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2022**



**PENGEMBANGAN BUKU AJAR DIGITAL BERBASIS *BRAIN-BASED LEARNING* MENGGUNAKAN MEDIA *STORY PICTURE* DISERTAI *FLASH CARD* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI SISWA SMA PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar sarjana Pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

**Oleh:**

**Intan Febrianti  
NIM 180210103036**

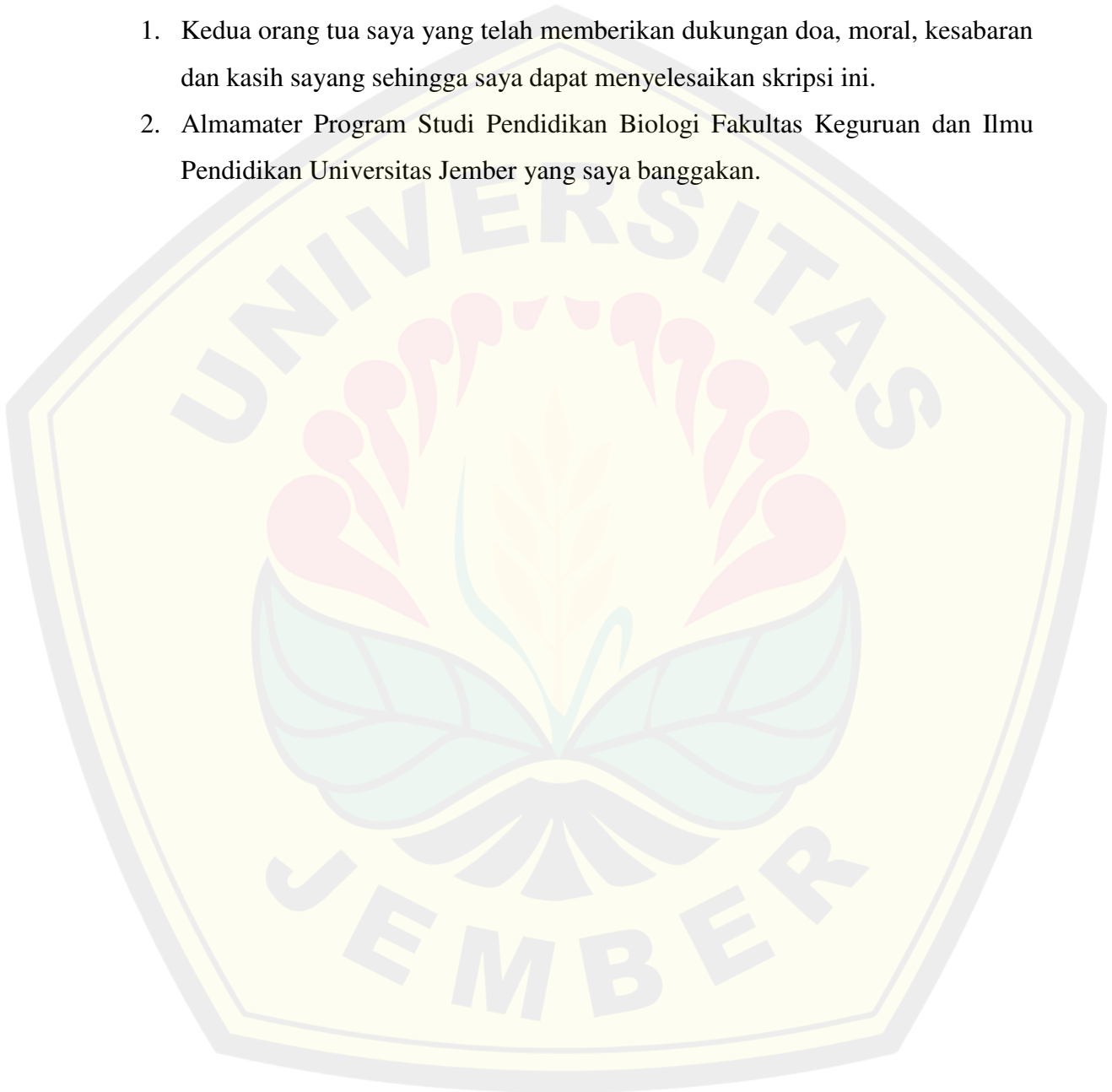
Dosen Pembimbing Utama: Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si., MCE., CIQaR  
Dosen Pembimbing Anggota: Dr. Bea Hana Siswati, S.Pd., M.Pd., MCE., CIQaR

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2022**

**PERSEMBAHAN**

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi besar kita Nabi Muhammad SAW. Saya mempersembahkan skripsi ini pada:

1. Kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan doa, moral, kesabaran dan kasih sayang sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Almamater Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang saya banggakan.



**MOTTO**

“Nun, demi kalam (pena) dan apa yang mereka tulis”. (Terjemahan QS. Al-Qalam: 1)<sup>1</sup>



---

<sup>1</sup> Jazuli, A. S. 2006. *Kehidupan dalam Pandangan Al-Qur'an*. Jakarta: Gema Insani Press.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Intan Febrianti

NIM : 180210103036

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa SMA pada Materi Sistem Pencernaan” merupakan benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya cantumkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan 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 sebenar-benarnya tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 7 Maret 2022

Yang menyatakan,



Intan Febrianti

NIM 180210103036

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN BUKU AJAR DIGITAL BERBASIS *BRAIN-BASED LEARNING* MENGGUNAKAN MEDIA *STORY PICTURE* DISERTAI *FLASH CARD* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI SISWA SMA PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN**

Oleh:  
**Intan Febrianti**  
**NIM 180210103036**

Dosen Pembimbing Utama: Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si., MCE, CIQaR  
Dosen Pembimbing Anggota: Dr. Bea Hana S. S.Pd., M.Pd., MCE, CIQaR

**PERSETUJUAN**

**PENGEMBANGAN BUKU AJAR DIGITAL BERBASIS *BRAIN-BASED LEARNING* MENGGUNAKAN MEDIA *STORY PICTURE* DISERTAI *FLASH CARD* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR BIOLOGI SISWA SMA PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar sarjana (S1) pada Pendidikan Biologi

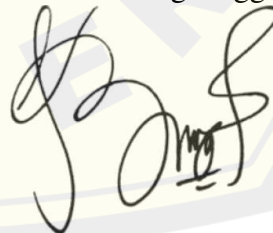
Oleh:

Nama : Intan Febrianti  
NIM : 180210103036  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Angkatan Tahun : 2018  
Daerah Asal : Bondowoso  
Tempat, Tanggal Lahir : Bondowoso, 10 Februari 2000

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,



Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si., MCE,  
CIQaR  
NIP 19651009 1991032001

Dr. Bea Hana S. S.Pd., M.Pd., MCE, CIQaR  
NIP 199004012019032025

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa SMA pada Materi Sistem Pencernaan” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Senin

Tanggal : 7 Maret 2022

Tempat : Jember

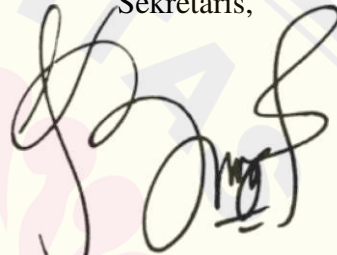
Tim Penguji

Ketua,



Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si., MCE,  
CIQaR  
NIP 196510091991032001

Sekretaris,




Dr. Bea Hana S. S.Pd., M.Pd., MCE, CIQaR  
NIP 199004012019032025

Anggota I,



Dr. Sulifah Apriliya H. S.Pd., M.Pd., MCE,  
CIQnR, CIQaR  
NIP 197904152003122003

Anggota II,



Bevo Wahono, S.Pd., M.Pd., Ph.D.,  
MCE, CIQnR, CIQaR  
NIP 19870526 2012121002

Mengesahkan,

Dekan FKIP Universitas Jember

Prof. Dr. Bambang Soepeno, M.Pd.  
NIP 1960061211987021001



## RINGKASAN

**Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi SMA pada Materi Sistem Pencernaan**, Intan Febrianti; 180210103036; 2022; 72 Halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA; Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Saat ini, dunia pendidikan telah memasuki era revolusi industri 4.0. Pendidikan 4.0 merupakan program yang mendorong terwujudnya pendidikan yang berkualitas melalui pemerataan pendidikan, perluasan akses dan penguasaan teknologi. Salah satu kebutuhan substansial yang harus dimiliki oleh siswa dalam pendidikan 4.0 adalah kemampuan berpikir kritis. Namun beberapa penelitian menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada materi biologi masih tergolong rendah. Oleh karenanya perlu adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar melalui penggunaan buku ajar digital.

Buku ajar digital yang dikembangkan harus dilandasi menggunakan pendekatan pembelajaran untuk merangsang keterampilan berpikir dan membuat kegiatan pembelajaran menjadi menyenangkan. Salah satu pendekatan pembelajaran yang merangsang kinerja otak yaitu pendekatan *Brain-Based Learning*. Selain itu, buku ajar digital perlu dilengkapi oleh media yang mempermudah siswa mempelajari materi biologi seperti materi sistem pencernaan yang bersifat abstrak dan tidak tervisualisasikan secara nyata. Media yang digunakan dalam buku ajar digital pada penelitian ini adalah *story picture* dan *flash card*. *Story picture* merupakan media yang menyajikan materi dengan uraian cerita disertai gambar untuk memacu kemampuan otak kanan, sementara *flash card* merupakan media yang menyajikan materi dalam bentuk kartu untuk mengoptimalkan kinerja otak kiri. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menghasilkan buku ajar digital berbasis *brain-based learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* yang valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa SMA.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Desain pengembangan buku ajar digital yang digunakan adalah mengacu pada model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Metode penelitian dan pengembangan ini merupakan *Mixed-Method* yang terdiri dari metode kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif merupakan metode pengumpulan data pendahuluan dan observasi kondisi tempat penelitian yang dilakukan pada awal penelitian sebagai tahap pendahuluan dan perancangan. Sementara metode kuantitatif merupakan kegiatan evaluasi pengembangan produk dengan menerapkan tahap uji coba di sekolah sebagai tahap *development*.

Hasil rerata validasi seluruh instrumen penelitian yang meliputi validasi buku ajar digital, silabus, RPP, soal *pre-test* dan *post-test*, LKPD, dan soal kemampuan berpikir kritis adalah sebesar 89 dan termasuk kategori sangat valid. Sedangkan hasil validasi buku ajar digital adalah 81,15 dengan kategori valid.

Kepraktisan produk buku ajar digital ditunjukkan dengan hasil angket respon siswa, uji keterbacaan dan observasi keterlaksanaan pembelajaran. Hasil angket respon siswa yaitu 85,46 yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Hasil lembar uji keterbacaan dan tingkat kesulitan buku ajar digital sebesar 82,88 kategori praktis. Rerata hasil lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh observer adalah sebesar 90,56 dengan kategori sangat praktis.

Keefektifan buku ajar digital yang dikembangkan ditunjukkan berdasarkan nilai kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Rerata hasil kemampuan berpikir kritis sebesar 86,02 dengan kategori sangat baik sedangkan berdasarkan analisis hasil belajar menggunakan rumus *N-Gain* diperoleh nilai 0,47 dengan kategori sedang. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Maka keseluruhan produk pengembangan buku ajar digital berbasis *brain-based learning* yang telah disusun dapat dinyatakan valid, praktis, dan efektif serta digunakan pada proses pembelajaran.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT karena atas karunia-Nya, sehingga penyusunan skripsi yang berjudul “Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa SMA pada Materi Sistem Pencernaan” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan dan mencapai gelar sarjana (S1) pada Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Bambang Soepeno, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Erlia Narulita, S.Pd., M.Si., Ph.D., MCE, CIQnR, CIQaR, selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Dra. Pujiastuti, M. Si, MCE, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa membimbing saya selama 8 semester yang telah saya lalui;
5. Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si., MCE, CIQaR, selaku Dosen Pembimbing Utama yang senantiasa memberikan bimbingan, masukan dan meluangkan waktu demi kesempurnaan skripsi ini;
6. Dr. Bea Hana Siswati, S.Pd., M.Pd., MCE, CIQaR, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan, nasihat dan meluangkan waktu demi kesempurnaan skripsi ini;
7. Dr. Sulifah Apriliya Hariani, S.Pd., M.Pd, MCE, CIQnR, CIQaR, selaku Dosen Penguji Utama yang telah memberikan kritik dan saran yang berguna untuk penelitian dan penyusunan skripsi ini;

8. Bapak Bevo Wahono, S.Pd., M.Pd., Ph.D., MCE, CIQnR, CIQaR, selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan kritik dan saran yang berguna untuk penelitian dan penyusunan skripsi ini;
9. Ibu Kuswati, S.Pd., M.Si., MCE, CIQnR, CIQaR, Bapak Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si., MCE, CIQnR, CIQaR, dan Bapak Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd., MCE, CIQnR, CIQaR, yang telah bersedia menjadi validator dan memberikan saran yang berguna untuk perbaikan produk penelitian.
10. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember atas segala ilmu yang telah diberikan selama menjadi mahasiswa;
11. Ibu Dewi Kartika Sari, S.Pd., selaku Guru Biologi SMA Negeri 2 Bondowoso, yang telah memberikan bantuan dan bimbingan selama kegiatan penelitian;
12. Rekan “kelompok BBL” Rina Fatiya Rosida dan Ratna Putri Aulia yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini;
13. Teman-teman Pendidikan Biologi Angkatan 2018, yang telah memberikan semangat dan motivasi satu sama lain;
14. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, 7 Maret 2022

Penulis



Intan Febrianti

NIM 180210103036

**DAFTAR ISI**

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBING .....</b>	<b>v</b>
<b>PERSETUJUAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Batasan Masalah .....	7
1.4 Tujuan Penelitian .....	8
1.5 Manfaat .....	8
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>10</b>
2.1 Pembelajaran Biologi.....	10
2.2 Materi Sistem Pencernaan .....	11
2.3 Buku Ajar Digital.....	13
2.4 Pendekatan <i>Brain-Based Learning</i> .....	15
2.5 <i>Story Picture</i> .....	18
2.6 <i>Flash Card</i> .....	19
2.7 Kriteria Penilaian Buku Ajar .....	20
2.8 Kerangka Konsep Penelitian.....	24
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
3.2 Responden Penelitian.....	25
3.3 Definisi Operasional .....	25
3.4 Variabel Penelitian.....	27
3.5 Prosedur Penelitian .....	28
3.6 Analisis Data.....	32
3.7 Alur Penelitian .....	36
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>37</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	37
4.2 Pembahasan .....	51
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>63</b>
5.1 Kesimpulan .....	63
5.2 Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>65</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Variabel Penelitian.....	27
Tabel 3.2 Validasi Produk.....	33
Tabel 3.3 Kepraktisan Buku Ajar Digital.....	34
Tabel 3.4 Nilai <i>N-Gain</i> .....	35
Tabel 4. 1 Hasil Validasi Instrumen Penelitian.....	39
Tabel 4. 2 Kritik dan Saran Validator dan Pengguna.....	40
Tabel 4. 3 Data Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran oleh Observer	42
Tabel 4. 4 Hasil Angket Respon Siswa pada Kelas Kecil (N=9).....	43
Tabel 4. 5 Hasil Angket Respon Siswa pada Kelas Besar (N=22) .....	44
Tabel 4. 6 Hasil Analisis Lembar Uji Keterbacaan Buku Ajar Digital Berbasis BBL Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan pada Kelas Kecil (N=9).....	44
Tabel 4. 7 Hasil Analisis Lembar Uji Keterbacaan Buku Ajar Digital Berbasis BBL Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan pada Kelas Besar (N=22) .....	45
Tabel 4. 8 Hasil Belajar Kognitif pada Uji Coba Kelas Kecil (N=9) .....	46
Tabel 4. 9 Hasil Kemampuan Berpikir Kritis pada Kelas Kecil .....	46
Tabel 4. 10 Hasil Belajar Kognitif pada Uji Coba Kelas Besar.....	47
Tabel 4. 11 Hasil Kemampuan Berpikir Kritis pada Kelas Besar .....	48
Tabel 4. 12 Hasil Desain Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis <i>Brain-Based Learning</i> Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> ....	49

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2. 1 <i>Media Story Picture</i> dan <i>Flash Card</i> .....	20
Gambar 4. 1 Tampilan Umum Buku.....	51

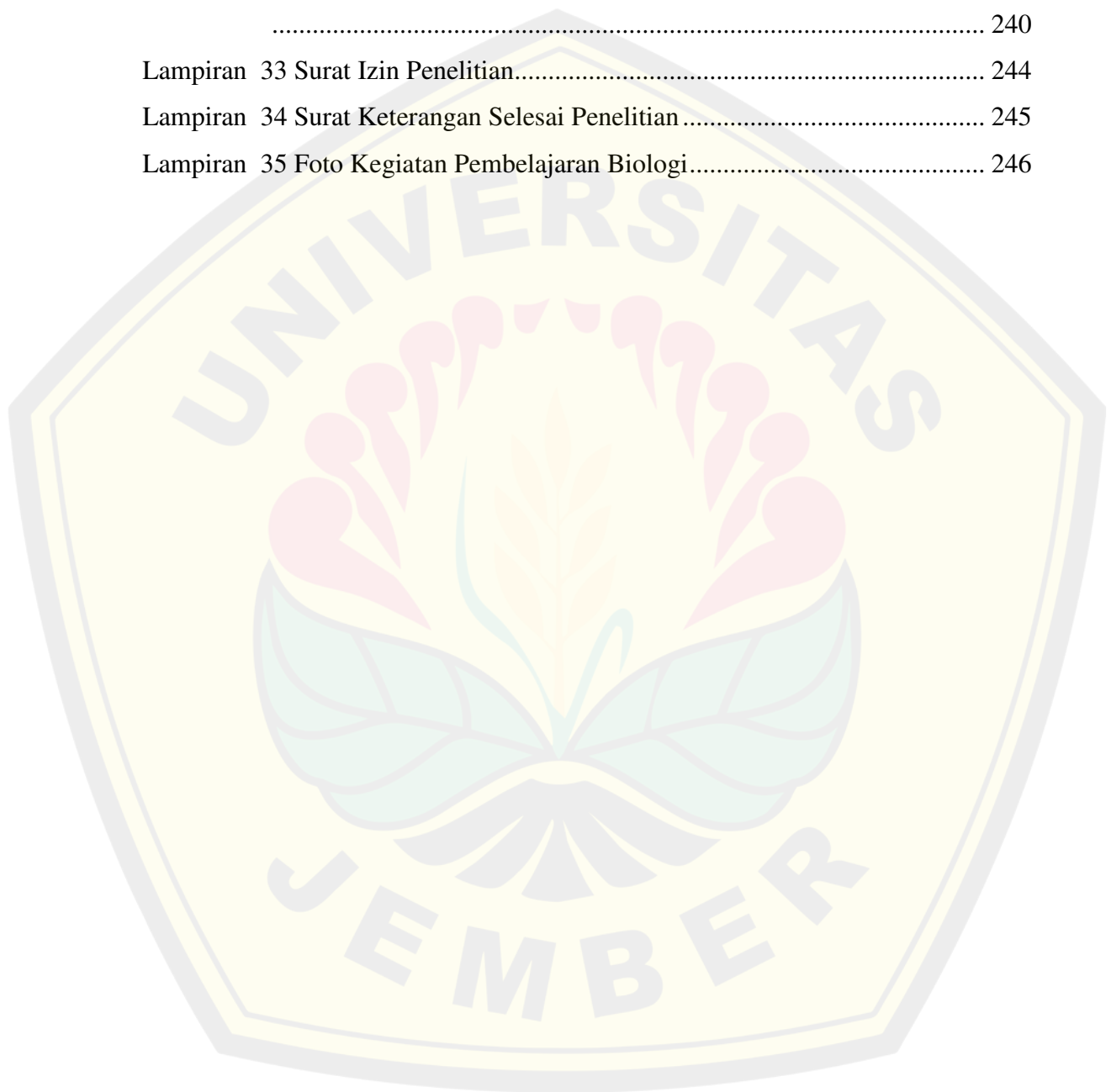




**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1 Matriks Penelitian.....	73
Lampiran 2 Pedoman dan Hasil Uji Pendahuluan .....	76
Lampiran 3 Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran.....	82
Lampiran 4 Lembar Validasi oleh Ahli Materi.....	83
Lampiran 5 Rubrik Instrumen Validasi Materi.....	85
Lampiran 6 Lembar Validasi oleh Ahli Pengembangan.....	88
Lampiran 7 Rubrik Instrumen Validasi Pengembangan.....	91
Lampiran 8 Lembar Validasi oleh Ahli Media.....	95
Lampiran 9 Lembar Rubrik Instrumen Validasi Media.....	98
Lampiran 10 Lembar Validasi oleh Ahli Pengguna.....	102
Lampiran 11 Lembar Rubrik Instrumen Validasi oleh Pengguna .....	104
Lampiran 12 Pedoman Pengumpulan Data.....	108
Lampiran 13 Instrumen Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	109
Lampiran 14 Lembar Angket Respon Siswa .....	121
Lampiran 15 Lembar Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Buku Ajar Digital .....	136
Lampiran 16 Silabus Kegiatan Pembelajaran .....	147
Lampiran 17 Lembar Validasi Silabus.....	150
Lampiran 18 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	152
Lampiran 19 Lembar Penilaian Sikap.....	174
Lampiran 20 Rubrik Penilaian Sikap .....	175
Lampiran 21 Skala Penilaian Laporan .....	176
Lampiran 22 Lembar Validasi RPP .....	178
Lampiran 23 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) .....	181
Lampiran 24 Lembar Validasi LKPD .....	193
Lampiran 25 Kisi-kisi Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> .....	195
Lampiran 26 Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Sistem Pencernaan .....	203
Lampiran 27 Lembar Validasi Soal Pre-Test dan Post Test .....	219
Lampiran 28 Latihan Berpikir Kritis.....	221

Lampiran 29 Rubrik Penilaian Berpikir Kritis.....	233
Lampiran 30 Lembar Validasi Soal Berpikir Kritis.....	236
Lampiran 31 Daftar Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kecil .....	238
Lampiran 32 Daftar Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Besar .....	240
Lampiran 33 Surat Izin Penelitian.....	244
Lampiran 34 Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	245
Lampiran 35 Foto Kegiatan Pembelajaran Biologi.....	246



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini, dunia pendidikan telah memasuki era revolusi industri 4.0. Pendidikan 4.0 merupakan program yang mendorong terwujudnya pendidikan yang berkualitas melalui pemerataan pendidikan, perluasan akses dan penguasaan teknologi. Oleh karena itu, peningkatan kualitas sumber daya manusia terutama dalam bidang pendidikan perlu dipersiapkan untuk menghadapi era pendidikan 4.0. Untuk mencapai pendidikan yang berkualitas maka setidaknya peserta didik memiliki 4 keterampilan dalam menghadapi pendidikan abad 21, yaitu kemampuan kolaborasi, komunikatif, kemampuan berpikir kritis, dan kreativitas (Lase, 2018: 29). Pendidikan abad 21, terorganisasi dalam 4 kategori keterampilan, yaitu: cara bekerja, alat untuk melakukan kerja, cara hidup dan cara berpikir, salah satunya berpikir kritis (Ridho, *et al.*, 2019: 11).

Saat ini, kemampuan berpikir kritis menjadi kebutuhan yang substansial bagi siswa untuk memecahkan masalah, termasuk dalam bidang pendidikan (Utomo, 2020: 9). Tingkat kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa saat ini masih tergolong rendah. Hal ini dapat dibuktikan dalam penelitian Reflianto, *et al.*, (2019), menyatakan nilai hasil belajar kognitif siswa yang belum optimal adalah sekitar 55% siswa yang belum tuntas. Lebih lanjut, dalam penelitian Mulyono, *et al.*, (2017) juga menunjukkan hasil belajar kognitif pada materi biologi masih di bawah nilai ketuntasan minimal yakni baru mencapai 65% dengan kategori cukup. Kemampuan berpikir kritis pada materi biologi juga dinyatakan rendah dalam penelitian Prihartiningsih, *et al.*, (2016), Martwawijaya (2015) dan Normaya (2015). Rendahnya kemampuan berpikir kritis dapat menimbulkan dampak yang kurang baik bagi pendidikan selanjutnya. Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis perlu dilatih (Nuryanti, *et al.*, 2018: 157).

Berpikir kritis adalah suatu kegiatan berpikir rasional dan reflektif untuk memutuskan sesuatu yang akan dilakukan atau dipercayai (Ennis, 2011). Berpikir kritis berperan penting dalam pengambilan keputusan dan mencari solusi untuk menyelesaikan masalah. Dalam berpikir kritis diperlukan ketelitian dan analitis

yang baik dengan memperhatikan beberapa indikator kemampuan berpikir kritis. Indikator kemampuan berpikir kritis yang harus diperhatikan, meliputi: kefokuskan pada masalah, menganalisis, menjelaskan, berpendapat dengan menggunakan pertimbangan-pertimbangan terpercaya, menganalisa deduksi, merumuskan hipotesis dan kesimpulan. Tidak hanya berpikir kritis, hasil belajar juga menjadi penunjang keberhasilan dalam mencapai tujuan pembelajaran (Dwiandari 2018: 1006).

Hasil belajar adalah suatu hasil yang diperoleh siswa berupa nilai setelah mengikuti kegiatan pembelajaran yang meliputi penilaian kognitif, afektif dan psikomotorik. Hasil belajar ini juga merupakan tolak ukur kemampuan dan pemahaman siswa terhadap kegiatan pembelajaran sehingga akan tercipta adanya perubahan tingkah laku (Nurrita, 2018: 175). Upaya peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis merupakan tantangan bagi guru dan siswa untuk mempersiapkan diri menghadapi pendidikan 4.0. Namun, terdapat banyak kendala dan hambatan yang dihadapi guru dan siswa selama kegiatan pembelajaran. Salah satu kendala pendidikan yang berpengaruh besar terutama dalam dunia pendidikan Indonesia adalah musibah penyebaran virus corona.

Saat ini, Indonesia dilanda pandemi Covid-19, sehingga pemerintah menerapkan kebijakan *sosial distancing* dalam dunia pendidikan. Kebijakan ini mengharuskan proses pembelajaran dalam kegiatan tatap muka dihentikan sementara waktu. Sistem pembelajaran jarak jauh atau yang dikenal dengan sistem pembelajaran daring yaitu kegiatan belajar mandiri di rumah yang bertujuan untuk membatasi interaksi manusia secara langsung untuk memutus rantai penyebaran virus corona. Agar pembelajaran daring tetap berjalan efektif, maka penguasaan teknologi sangat penting bagi guru dan siswa (Yunitasari & Hanifah, 2020: 234). Adanya pandemi Covid-19 dapat berdampak negatif terutama dalam dunia pendidikan, seperti saat pembelajaran daring sering mengalami kendala sinyal dan siswa yang kurang disiplin waktu. Hal ini membuat pembelajaran daring tidak dapat berjalan secara efektif. Oleh karenanya upaya peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar menjadi tantangan yang sulit di masa pandemi.

Salah satu upaya peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa dapat dilakukan melalui penggunaan bahan ajar (Setiawan *et al.*, 2016). Bahan ajar merupakan segala bahan yang tersusun sistematis mencakup kompetensi dan materi yang akan dikuasai oleh siswa dan digunakan dalam proses kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran (Puspita & Purwo, 2019: 2). Dalam pembelajaran jarak jauh tentu memerlukan media dan bahan ajar yang mendukung, seperti alat komunikasi dan buku ajar. Buku ajar adalah suatu komponen pendidikan tersusun secara sistematis yang dikembangkan sebagai bahan sumber belajar (Prasetyo & Perwiraningtyas, 2017). Buku ajar merupakan salah satu bahan ajar penting yang dapat menunjang keberhasilan proses pembelajaran, karena buku ajar dapat digunakan sebagai acuan dalam berpikir, menemukan jawaban dari suatu masalah dan mendukung jalannya proses pembelajaran.

Buku ajar yang baik adalah buku ajar yang dikembangkan berdasarkan pada kebutuhan penggunaannya, yakni kebutuhan yang dilandasi oleh faktor geografis, faktor etnogeografis, karakteristik kekayaan daerah dan perkembangan zaman (Saswulan, 2018). Oleh karenanya seorang guru harus memilih tahapan-tahapan yang sesuai dengan bahan pengembangan buku ajar yang akan dirancang. Salah satu tahapan yang dapat digunakan dalam pengembangan buku ajar adalah model pengembangan *Analysis* (analisis), *Design* (rancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi) atau yang singkat menjadi model pengembangan ADDIE. Model ADDIE adalah salah satu model yang menjadi pedoman dalam mengembangkan pembelajaran yang efektif, dinamis dan mendukung pembelajaran itu sendiri (Kurnia *et al.*, 2019: 518). Model ADDIE merupakan model yang relevan dan efektif untuk digunakan. Adapun beberapa alasan model ADDIE masih sangat relevan untuk digunakan, diantaranya: (1) model ADDIE adalah model yang dapat beradaptasi dengan baik dalam berbagai kondisi yang memungkinkan model tersebut dapat digunakan hingga saat ini; (2) tingkat fleksibilitas model ADDIE dalam menjawab permasalahan cukup tinggi; (3) model ADDIE menyediakan kerangka kerja

umum yang terstruktur untuk pengembangan intervensi instruksional dan adanya revisi serta evaluasi di setiap tahapannya (Angko dan Mustaji, 2013: 4).

Perkembangan teknologi yang semakin canggih dalam bidang pendidikan telah mempengaruhi kehidupan siswa dimana siswa tidak pernah terlepas dari penggunaan teknologi, terutama di masa pandemi Covid-19. Siswa dan guru melakukan proses pembelajaran daring menggunakan handphone, laptop, komputer dan alat pendukung lainnya sebagai alat komunikasi pembelajaran. Selama kegiatan pembelajaran daring, guru mengirimkan materi, soal latihan, dan tugas – tugas melalui media *e-learning* sekolah maupun sosial media (Yunitasari & Hanifah, 2020: 235). Selain itu, saat ini kemungkinan hasil belajar biologi yang rendah disebabkan oleh kualitas buku ajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sehubungan dengan itu, salah satu jalan alternatif untuk menghadapi kondisi dan masalah tersebut, yaitu dengan mengembangkan buku ajar digital (Budiningsih *et al.*, 2015: 35). Buku ajar digital merupakan buku ajar non cetak tersusun sistematis dalam bentuk *file*/dokumen, yang dapat membantu siswa agar lebih mudah mengakses materi dimana saja dan kapan saja.

Namun, buku ajar yang digunakan oleh siswa saat ini kurang mampu membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajarannya. Hal ini dikarenakan buku ajar lebih banyak digunakan untuk mengerjakan latihan soal saja tanpa mempertimbangkan proses pemahaman materi oleh siswa. Untuk itu maka buku ajar digital yang dikembangkan harus dilandasi menggunakan pendekatan pembelajaran yang mampu merangsang keterampilan berpikir dan membuat kegiatan pembelajaran menjadi menyenangkan. Salah satu pendekatan pembelajaran yang merangsang kinerja otak yaitu pendekatan *Brain-Based Learning* (Maghfuroh & Muhtadi, 2019: 657). Buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* adalah bahan ajar non cetak yang tersusun sistematis berdasarkan prinsip *Brain-Based Learning*. Buku ajar berbasis *Brain-Based Learning* (BBL) harus memenuhi beberapa prinsip BBL.

Prinsip dari pendekatan pembelajaran *Brain-Based Learning* diantaranya: otak merupakan sistem utama yang hidup, otak adalah otak sosial, pencarian makna menggunakan otak melalui pembuatan pola adalah awal dari pembelajaran,

keberhasilan pembuatan pola ditentukan oleh adanya emosi, otak akan merasakan segala hal dan menciptakan bagian-bagian secara menyeluruh, pembelajaran melibatkan suatu proses yang disadari maupun yang tidak disadari, otak dapat menyimpan setidaknya dua memori, pembelajaran akan selalu berkembang dan setiap otak memiliki pengaturan yang unik untuk peningkatan pembelajaran yang kompleks. Dengan memperhatikan prinsip tersebut dalam buku ajar digital, dapat menciptakan lingkungan belajar yang aktif, dimana proses pembelajaran terpusat pada siswa sementara guru sebagai fasilitator (Rulyansah, *et al.*, 2017). Buku ajar digital *Brain-Based Learning* ini diharapkan mampu mengoptimal kemampuan berpikir, merangsang kemampuan otak dan menciptakan lingkungan belajar yang lebih bermakna sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Adapun buku ajar berbasis internet yang juga digunakan oleh berbagai Sekolah, seperti Buku Sekolah Elektronik (BSE). Buku Sekolah Elektronik (BSE) memiliki beberapa keunggulan diantaranya: lebih banyak diminati oleh guru, bahasa yang digunakan mudah dipahami, mudah didapat dengan mengunduh pada situs resmi Depdikbud dan BSE ini merupakan buku teks yang layak digunakan karena telah lulus uji penilaian dari Badan Standarisasi Nasional Pendidikan (BSNP). Namun BSE memiliki beberapa kelemahan, salah satunya adalah buku ini belum dilengkapi dengan fitur – fitur yang mempermudah siswa mempelajari materi biologi yang bersifat abstrak dan tidak tervisualisasikan secara nyata (Saswulan, *et al.*, 2020: 78). Materi biologi yang melibatkan sistem organ makhluk hidup merupakan materi kompleks yang menguraikan beragam istilah beserta proses fisiologisnya. Salah satu materi biologi yang tergolong kompleks karena melibatkan banyak proses fisiologi yang panjang adalah materi sistem pencernaan (Nugroho, 2016: 14). Oleh sebab itu, BSE perlu disempurnakan dengan penggunaan fitur-fitur menarik dan tidak membosankan, untuk mempermudah siswa mempelajari materi biologi yang tidak tervisualisasikan secara nyata seperti materi sistem pencernaan. Buku ajar digital yang dikembangkan tidak cukup dengan hanya menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning*. Hal ini dikarenakan buku ajar yang dimungkinkan dapat merangsang kinerja otak perlu dilengkapi dengan fitur yang mampu membuat aktivitas

pembelajaran menjadi menyenangkan sehingga siswa cenderung bosan ketika dihadapkan pada materi yang sulit dan abstrak (Farida, 2021: 249). Salah satu media yang dapat merangsang kinerja otak kanan dan otak kiri adalah fitur *story picture* dan *flash card*.

*Story picture* merupakan media berupa fitur yang tercantum dalam buku ajar, berisi uraian cerita disertai gambar – gambar untuk mengilustrasikan sesuatu yang bermakna atau memiliki arti tertentu. Media ini dapat membantu meningkatkan kemampuan otak kanan siswa, karena gambar dapat menjadi sebuah media siswa untuk berimajinasi dan memunculkan sebuah ide untuk menemukan suatu gagasan. Hal ini diperkuat oleh penelitian Amir (2016: 35), bahwa gambar dapat membuat siswa belajar secara aktif dan kreatif yang berorientasi pada penemuan dan analisis konsep tertentu serta mampu mengoptimalkan kemampuan otak kanan siswa. Fitur yang tercantum dalam buku ajar digital tidak hanya mendorong kemampuan otak kanan tetapi juga perlu mendukung kinerja otak kiri. Salah satu media yang dapat merangsang kinerja otak kiri adalah media *flash card*. Media *flash card* telah dibuktikan oleh penelitian Chatib (2011) dalam Maryanto & Chrismastianto (2017: 307) yang menyatakan bahwa kartu berisi gambar atau tulisan berhubungan dengan pemaparan konsep tertentu yang dapat meningkatkan kemampuan otak kiri siswa dengan mengingat dan mengkaji ulang proses pembelajaran melalui konsep yang dipahami oleh otak kiri.

Buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* dilengkapi *story picture* dan *flash card* diharapkan mampu menjadi alternatif bahan pembelajaran *online* yang valid, praktis dan efektif untuk membantu siswa mempelajari materi biologi guna memenuhi standar kompetensi pendidikan revolusi industri 4.0, terutama di masa pandemi Covid-19. Dengan adanya fitur-fitur menarik seperti *story picture* dan *flash card* menarik, mampu mempermudah siswa belajar, siswa tidak mudah bosan, lebih praktis dan efektif karena bahasa yang digunakan dalam buku mudah dipahami serta dapat diakses dimana saja dan kapan saja. Adanya buku ajar digital ini juga dapat merangsang peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi. Berdasarkan uraian latar belakang, maka dilakukan sebuah



penelitian yang berjudul “Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story picture* disertai *Flash Card* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA pada Materi Sistem Pencernaan”.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini merupakan identifikasi permasalahan yang diuraikan berdasarkan latar belakang.

- a. Bagaimana kevalidan buku ajar biologi berbasis *Brain-Based Learning* dengan media *story picture* disertai *flash card* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi siswa SMA?
- b. Bagaimana kepraktisan buku ajar biologi berbasis *Brain-Based Learning* dengan media *story picture* disertai *flash card* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi siswa SMA?
- c. Bagaimana keefektifan buku ajar biologi berbasis *Brain-Based Learning* dengan media *story picture* disertai *flash card* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi siswa SMA?

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini berguna untuk mencegah terjadinya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah. Adanya batasan masalah ini diharapkan topik penelitian lebih terarah, memudahkan peneliti dalam menulis pembahasan topik sehingga dapat mencapai tujuan penelitian. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

- a. Subyek penelitian dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA jurusan IPA.
- b. Pokok pembahasan materi biologi yang disajikan adalah materi sistem pencernaan.
- c. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model pengembangan *Analysis* (analisis), *Design* (rancangan), *Development*

(pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi) atau yang singkat menjadi model pengembangan ADDIE.

- d. Metode pembelajaran yang digunakan dalam penelitian adalah metode *discovery learning* yang merupakan metode yang umumnya digunakan oleh guru biologi SMAN 2 Bondowoso, namun kegiatan pembelajaran berpusat pada penggunaan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* dengan media *story picture* dan *flash card*.
- e. Penilaian kemampuan berpikir kritis menggunakan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* adalah mengerjakan latihan soal berpikir kritis berupa soal uraian (soal analisis).
- f. Penilaian hasil belajar biologi menggunakan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* yaitu melalui penilaian *pre-test* dan *post-test* yang berupa soal uraian sebagai bentuk hasil pemahaman terhadap penggunaan buku ajar yang telah dikembangkan.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Menghasilkan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* yang valid dilengkapi media *story picture* dan *flash card* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi siswa SMA.
- b. Menghasilkan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* yang praktis dilengkapi media *story picture* dan *flash card* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi siswa SMA.
- c. Menghasilkan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* yang efektif dilengkapi media *story picture* dan *flash card* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi siswa SMA.

#### 1.5 Manfaat

Berikut ini adalah manfaat dari hasil penelitian yang diharapkan, berdasarkan uraian masalah dan tujuan penelitian yang telah dikemukakan diatas.

- a. Bagi sekolah, penelitian ini berguna sebagai bahan masukan dan bahan ajar alternatif dalam kegiatan pembelajaran biologi.
- b. Bagi guru, penelitian dapat memberikan inspirasi dan masukan untuk mengembangkan pengetahuan dengan menggunakan bahan ajar berupa buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* dalam kegiatan pembelajaran biologi.
- c. Bagi siswa, buku ajar yang merupakan produk hasil penelitian ini diharapkan mampu membantu dan membimbing siswa dalam mempelajari materi biologi yaitu sistem pencernaan sehingga nantinya dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi.
- d. Bagi penulis, penelitian ini digunakan untuk memperluas wawasan dan memberikan pengalaman untuk mengembangkan buku ajar dengan pendekatan *Brain-Based Learning* menggunakan media *story picture* dan *flash card* dalam pembelajaran biologi SMA.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran Biologi

Belajar merupakan suatu pola perubahan tingkah laku yang terjadi secara permanen yang diperoleh dari pengalaman masa lalu ataupun pembelajaran dengan tujuan maupun rencana tertentu. Pengertian lain dari belajar adalah kegiatan yang dilakukan oleh individu dalam bidang pendidikan untuk memperoleh perubahan tingkah laku dalam ranah pengetahuan, sikap dan keterampilan (Nurrita, 2018: 174). Dari dua pengertian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan aktivitas yang dilakukan individu maupun kelompok yang ditandai dengan adanya penambahan ilmu baru dan perubahan tingkah laku yang berupa pengetahuan, sikap dan keterampilan.

Biologi adalah ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup dan lingkungan sekitar. Ilmu biologi merupakan sarana untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap, nilai dan tanggung jawab sebagai manusia dalam bertaqwa kepada Tuhan yang Maha Kuasa serta sebagai warga negara yang bertanggung jawab pada sesama manusia, makhluk hidup lain, bangsa dan negara (Tammu, 2017: 135). Dengan begitu, belajar biologi menjadikan siswa lebih bersyukur atas nikmat yang telah Allah berikan kepada kita dengan menjaga kelestarian alam serta bertanggung jawab dengan sesama manusia serta makhluk hidup lainnya sebagai wujud rasa syukur pada sang Ilahi.

Pembelajaran biologi mencakup materi yang secara luas mempelajari makhluk hidup dengan materi yang kompleks, sistematis dan teratur. Belajar biologi tidak hanya suatu usaha dalam mendapatkan pengetahuan tentang makhluk hidup. Pembelajaran biologi juga harus menumbuhkan keterampilan berpikir, pengembangan sikap, keterampilan sains, penemuan fakta dan konsep dalam kegiatan pembelajaran. Terdapat tiga komponen utama dalam pembelajaran biologi, yaitu produk, proses dan sikap. Produk sains dapat berupa penguasaan konsep, teori, analisis hipotesis serta penyelidikan masalah. Sementara sikap sains mencakup sikap teliti, jujur, peduli dan tanggung jawab. Oleh sebab itu, pembelajaran biologi tidak hanya menuntut penguasaan konsep tetapi perlu

adanya praktik dan proses sains yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari – hari agar pembelajaran dapat lebih bermakna (Sugiharto, 2019: 406).

## 2.2 Materi Sistem Pencernaan

Biologi merupakan cabang disiplin ilmu yang rumit dibandingkan dengan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Hal ini dikarenakan ilmu biologi kerap disebut sebagai ilmu hafalan yang membuat siswa kesulitan mempelajari biologi (Setiawan, 2019: 90). Materi biologi yang melibatkan sistem organ makhluk hidup merupakan materi kompleks yang menguraikan beragam istilah beserta proses fisiologisnya. Salah satu materi biologi yang tergolong kompleks karena melibatkan banyak proses fisiologi yang panjang adalah materi sistem pencernaan (Nugroho, 2016: 14).

Materi sistem pencernaan merupakan materi yang digunakan dalam penyusunan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning*. Materi sistem pencernaan adalah materi yang mempelajari tentang sistem organ pada manusia yang berfungsi dalam penyerapan bahan makanan, mencerna makanan menjadi zat-zat gizi yang dibutuhkan tubuh dan mengeluarkan zat sisa-sisa makanan yang tidak dapat dicerna melalui lubang pengeluaran (anus). Dalam materi sistem pencernaan memuat topik-topik tertentu, seperti: fungsi sistem pencernaan, organ-organ sistem pencernaan beserta fungsinya, mekanisme proses pencernaan dan penyakit maupun kelainan sistem pencernaan. Salah satu peranan sistem pencernaan adalah memasukkan nutrisi ke dalam aliran darah, kemudian darah membawa nutrisi menuju ke seluruh tubuh. Nutrisi akan menyebar ke tempat-tempat dimana tubuh dapat menggunakannya. Kondisi bagian dalam sistem pencernaan basah dan licin. Hal tersebut dikarenakan banyaknya lapisan kelenjar. Kelenjar pencernaan adalah sekumpulan sel kecil yang menghasilkan cairan. Beberapa kelenjar pencernaan menghasilkan cairan yang menjaga kelembaban makanan dan membantu memecah makanan. Dinding saluran pencernaan memiliki pembuluh darah dan saraf serta otot. Otot dinding saluran pencernaan remas dan rileks untuk menggerakkan organ-organ pencernaan. Pergerakan

tersebut menunjukkan bahwa makanan bergerak melewati berbagai organ pencernaan (Gray, 2014).

Mekanisme proses pencernaan (digesti) makanan terdiri atas empat tahapan, yaitu ingesti, digesti, absorpsi dan eliminasi. Ingesti atau penelanan adalah rute utama yang digunakan manusia dan hewan untuk mendapatkan akses ke bahan kimia lingkungan. Proses ingesti terjadi saat makanan memasuki mulut. Proses pencernaan makanan di mulut merupakan proses pencernaan secara mekanik di dalam mulut yang didalamnya terdiri atas gigi, ludah dan lidah. Otot pada lidah mendorong dan menekan makanan ke tenggorokan. Dalam tenggorokan terdapat sebuah penutup kecil yang disebut lubang epiglotis. Saat makanan masuk ke tenggorokan, lubang epiglotis tertutup sehingga makanan tidak masuk ke paru – paru. Kemudian makanan masuk ke kerongkongan (Moyes & Schulte, 2014).

Kerongkongan (esofagus) adalah tabung otot yang relatif lurus. Esofagus mengandung empat lapisan jaringan longitudinal yang memungkinkan tabung dapat berkontraksi dan mengembang. Setelah melewati kerongkongan, makanan masuk ke lambung. Tahapan proses pencernaan di lambung disebut proses digesti. Sel dalam lambung mengeluarkan cairan dan lendir. Cairan yang membantu mencerna makanan dilambung berasal dari senyawa kimia berupa enzim. Dinding otot lambung meremas makanan sehingga makanan tertutup oleh cairan dan lendir. Setelah makanan dicerna di lambung kemudian menuju pankreas. Pankreas mengeluarkan cairan yang mengandung bikarbonat konsentrasi tinggi. Cairan dari pankreas memecah protein, lemak dan karbohidrat, kemudian cairan hati masuk ke kantong empedu menuju usus halus (Rogers, 2010).

Usus halus memecah sebagian besar makanan sehingga tubuh dapat menyerap nutrisi. Nutrisi meresap ke dalam dinding usus. Pembuluh darah kecil di dinding usus menyerap nutrisi kemudian menyebarkan nutrisi ke seluruh tubuh. Proses penyerapan makanan yang terjadi di usus disebut proses absorpsi. Otot yang berada di dinding usus menekan dengan perlahan. Makanan yang mengandung karbohidrat, lemak, protein dan mencapai ujung usus halus, setelah beberapa jam akan pecah. Nutrisi dan zat gizi yang diperlukan oleh tubuh akan

disalurkan ke aliran darah sementara sisa makanan berjalan menuju usus besar. Usus besar memiliki tiga bagian: asenden, transversum dan desenden. Makanan yang masuk ke dalam usus besar akan diserap dari asenden kemudian naik menuju kolon transversum dan kembali turun menuju kolon desenden. Makanan yang tidak dapat dicerna akan dibuang melalui anus/rektum. Tahapan ini disebut tahap eliminasi. Makanan yang keluar melalui lubang anus yaitu berupa feses (Tortora & Neilsen, 2017).

Adapun beberapa contoh penyakit dan gangguan dalam sistem pencernaan, diantaranya: *indigestion* (dispepsia), *pharyngitis*, gastritis, dan kanker mulut (*oral cancer*). *Indigestion* (dispepsia) merupakan gangguan pencernaan yang terjadi karena stres atau kebiasaan makanan yang tidak tepat, merokok, mengonsumsi minuman beralkohol dan kopi secara berlebihan. Faringitis adalah penyakit peradangan pada selaput lendir dan struktur tenggorokan (faring). Peradangan biasanya terjadi pada nasofaring, uvula, langit – langit mulut dan amandel. Farigitis disebabkan oleh bakteri, virus, mikoplasma, jamur, parasit dan penyakit yang dikenali dari penyebab yang tidak pasti. Gastritis adalah kelainan pada sistem pencernaan yang disebabkan oleh makanan yang terkontaminasi, peradangan yang disebabkan oleh bakteri dan virus dari saluran gastrointestinal. Kanker mulut (*oral cancer*) merupakan penyakit yang ditandai dengan tumbuhnya sel kanker di mulut dan bibir. Kanker mulut disebabkan oleh iritasi termal kronis pada perokok berat (Sylvia, 2004).

### 2.3 Buku Ajar Digital

Bahan ajar adalah seperangkat materi yang tersusun sistematis baik yang tertulis maupun tidak tertulis, bertujuan untuk menciptakan lingkungan belajar, dan mempermudah dalam kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran (Sugiarti, 2013: 49). Bahan ajar dapat pula diartikan sebagai segala bentuk bahan yang berperan untuk membantu guru selama kegiatan pembelajaran. Bahan ajar dapat berupa: buku, *handout*, modul, *leaflet*, brosur, *wall chart*, video, film, radio, kaset, VCD dan lain – lain (Setiawan *et al.*, 2016). Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah buku ajar.

Buku ajar merupakan sekumpulan materi substansial yang tersusun sistematis dan menguraikan kompetensi yang harus dicapai siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran (Saputri, *et al.*, 2016: 8). Buku ajar adalah buku teks yang diterbitkan dengan tujuan untuk menyediakan informasi yang menunjang proses pendidikan (Nugroho, *et al.*, 2016: 14). Buku ajar berperan sebagai sumber belajar bagi siswa, yaitu segala sesuatu yang dijadikan sebagai sumber pengiriman sinyal dan pesan dari pengirim ke penerima. Buku ajar dapat berhasil menjadi bahan ajar apabila telah merangsang, menarik perhatian, menumbuhkan perasaan positif dan menarik minat siswa dalam kegiatan proses belajar (Duludu, 2017: 9).

Buku ajar menuntun siswa lebih aktif melalui uraian materi disertai gambar – gambar untuk memperjelas materi dan soal latihan mandiri maupun tugas kelompok yang termuat dalam buku. Buku ajar yang baik adalah buku ajar yang memenuhi karakteristik buku ajar, diantaranya: buku ajar memiliki struktur dan urutan yang sistematis, buku ajar memuat tujuan instruksional yang hendak dicapai oleh siswa, buku ajar memotivasi siswa untuk belajar, buku ajar menguraikan banyak latihan soal untuk mengasah kemampuan siswa, menyediakan ringkasan materi, bahasa yang digunakan mudah dipahami dan buku ajar harus berorientasi pada siswa. Berdasarkan karakteristik – karakteristik buku ajar tersebut, maka komponen buku ajar terdiri dari: judul bab, konsep dan kata kunci, petunjuk penggunaan bahan ajar, kerangka isi, kompetensi dasar, indikator, uraian materi, soal latihan, ringkasan materi, tes akhir dan sumber pendukung (Sukerni, 2014: 388).

Buku ajar terbagi menjadi empat jenis; yaitu buku ajar cetak, buku ajar program audio, buku ajar program audio visual dan buku ajar interaktif (Indriani, *et al.*, 2019). Namun demikian terdapat jenis buku ajar yang saat ini sedang populer selain dari jenis-jenis buku ajar yang disampaikan oleh Indriani yaitu buku ajar digital. Oleh karenanya dalam penelitian ini buku yang dikembangkan adalah buku ajar digital. Buku ajar digital merupakan buku ajar berbasis *online* yang berisi teks, gambar, audio maupun video. Buku ajar digital dikemas dalam bentuk media yang menarik untuk menarik minat dan perhatian siswa. Buku ajar digital dikembangkan sesuai dengan kebutuhan belajar siswa yang tidak bisa



terlepas dari teknologi digital seperti penggunaan *smartphone*, internet dan komputer. Karakteristik digital yang dimiliki siswa saat ini memungkinkan mereka dapat lebih mudah memahami pembelajaran menggunakan buku ajar digital dengan teknologi digital (Smaragdina, *et al.*, 2020: 54).

Buku digital dalam penelitian ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan yang diperoleh, diantaranya memudahkan siswa dalam mempelajari materi secara mandiri di rumah terutama selama masa pandemi Covid-19, buku ajar digital mampu diakses dimana saja dan kapan saja, tidak membutuhkan biaya yang mahal, mudah dibawa kemana-mana karena dapat tersimpan dalam memori ponsel (*handphone*), fitur-fitur menarik yang tersedia dalam buku digital dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa. Selain kelebihan yang dimiliki, buku ini juga memiliki kekurangan diantaranya, buku digital memiliki ukuran penyimpanan yang cukup besar sehingga siswa harus memiliki ruang yang cukup untuk mengunduh *file* buku digital tersebut. Selain itu, fitur-fitur yang termuat dalam buku ajar digital juga dilengkapi oleh beberapa link materi dimana untuk membuka link tersebut ponsel ataupun laptop harus terhubung dengan internet dan memerlukan jaringan yang stabil. Namun masalah tersebut dapat teratasi dengan mengunduh materi yang terdalem link buku ajar saat koneksi HP maupun laptop sedang stabil, sehingga siswa dapat mengakses kembali materi secara *offline*. Selain itu, buku ajar digital yang dikembangkan dapat dimungkinkan termuat dalam memori ponsel karena memiliki ukuran penyimpanan yang tidak terlalu besar. Apabila ponsel yang digunakan siswa tidak memiliki ruang yang cukup untuk menyimpan buku ajar digital, maka siswa dapat menghapus beberapa *file* lain dalam ponsel yang kurang penting demi tercapainya tujuan pembelajaran (Saefullah, 2017: 13).

#### **2.4 Pendekatan *Brain-Based Learning***

Pendekatan *Brain-Based Learning* (BBL) merupakan suatu cara belajar yang berorientasi pada siswa yang mengarahkan pada pemanfaatan seluruh fungsi otak dan setiap siswa memiliki karakteristik pembelajaran yang berbeda, sehingga semua siswa dapat mengembangkan potensinya berdasarkan kemampuan otaknya

masing – masing. Terdapat tiga komponen penting dalam menerapkan pendekatan BBL. Pertama, kewaspadaan yang santai (*relaxes alertness*), yaitu menciptakan lingkungan belajar yang waspada tetapi santai. Tujuannya adalah menghilangkan rasa takut yang muncul dalam diri siswa, sehingga siswa merasa lebih santai tetapi kondisi pembelajaran tetap menantang. Kedua, perendaman teratur (*orchestrated immersion*), yakni kondisi pembelajaran dimana siswa merasa telah merasakan pembelajaran secara lebih mendalam. Ketiga, proses aktif (*active processing*), yaitu lingkungan belajar yang mengajak siswa untuk merespon aktif kegiatan pembelajaran dan memaknai konsep pembelajaran (Sukoco & Mahmudi, 2016: 15).

Pendekatan *Brain-Based Learning* (BBL) adalah pembelajaran yang diselenggarakan dengan cara kerja otak yang tersusun sistematis dalam pembelajaran. Pendekatan BBL melibatkan tiga konsep utama yaitu: keterlibatan, strategi dan prinsip. Keterlibatan strategi dan prinsip yang dimaksud adalah pembelajaran yang dilandaskan pada satu pemahaman yaitu otak. Otak merupakan organ kompleks yang menjadi pusat pengaturan segala aktivitas dan mengendalikan kerja tubuh termasuk kegiatan berpikir. Otak terdiri dari ribuan saraf atau neuron yang mampu mengatur segala gerakan dan menyimpan memori dari suatu aktivitas yang pernah dialami (Damayanti & Sukestiyarno, 2014: 83). Jadi pendekatan *Brain-Based Learning* merupakan pembelajaran berbasis otak yang dapat memudahkan guru dan siswa menggunakan proses ilmiah dan prinsip kerja otak (Kusumawardani, 2015: 147).

Pengembangan bahan ajar berbasis *Brain-Based Learning* didasarkan pada prinsip pendekatan *Brain-Based Learning* dan dapat memberdayakan potensi kerja otak secara keseluruhan dalam proses dan berpikir (Danisa, 2015: 144). Pendekatan BBL adalah pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada kemampuan dan potensi otak. Dalam langkah pembelajaran ini, guru berperan sebagai fasilitator yang membantu siswa dalam mengeksplorasi suatu kegiatan pembelajaran sehingga dapat menghubungkan suatu subjek tertentu menjadi lebih bermakna (Rulyansah, *et al.*, 2017).

Pembelajaran berbasis otak melibatkan potensi kerja otak yang bertujuan mengetahui bagaimana otak dapat bekerja dalam konteks pendidikan dan pembelajaran (Bonnema, 2009) dalam (Magfuroh & Muhtadi, 2019: 657). Kegiatan pembelajaran otak melibatkan kedua belahan otak secara bersamaan untuk menghasilkan keterampilan dan pengalaman belajar yang lebih bermakna serta penyimpanan konsep secara permanen. Terdapat dua belas prinsip pembelajaran berbasis otak pada pendekatan *Brain-Based Learning*, diantaranya: (1) otak adalah proses paralel yang melakukan beberapa aktivitas pembelajaran secara bersamaan; (2) belajar melibatkan seluruh fisiologi tubuh manusia; (3) pencarian makna adalah bawaan; (4) pencarian makna melalui pembentukan pola; (5) emosi merupakan proses penting dalam menentukan pola; (6) otak memproses secara keseluruhan dan aktivitas secara bersamaan; (7) belajar melibatkan perhatian, fokus, dan persepsi perifer; (8) belajar melibatkan proses sadar dan tidak sadar; (9) terdapat dua macam memori yaitu memori spasial dan memori hafalan; (10) memahami fakta yang tersimpan dalam memori spasial alamiah; (11) belajar ditingkatkan oleh tantangan dan dihambat oleh ancaman; dan (12) setiap otak merupakan proses unik dengan potensi otak yang bervariasi pada setiap manusia (Caine & Caine, 1991).

Media *Story picture* dalam penelitian ini disusun berdasarkan prinsip *Brain-Based Learning* (BBL) yaitu belajar ditingkatkan oleh tantangan dan dihambat oleh ancaman. Hal ini berhubungan dengan salah satu komponen penting dalam pembelajaran *Brain-Based Learning* adalah menciptakan kondisi kewaspadaan yang santai. Siswa akan merasa tertantang dengan kuis yang diberikan namun tetap merasa nyaman dan santai dengan kuis yang dikerjakan. *Story picture* menyajikan cerita bergambar untuk menemukan konsep dan kesimpulan melalui cara yang menyenangkan (Sukoco & Mahmudi, 2016: 15). Kemudian, media *flash card* berkaitan dengan prinsip BBL yaitu pencarian makna adalah bawaan. Otak kita akan memaknai segala hal secara terprogram dan terstruktur. Hal ini berkaitan dengan sifat manusia yang selalu ingin tahu dengan keadaan lingkungan sekitar, adanya kinerja otak akan berfungsi dan bekerja secara

alamiah sehingga membuat segala hal rasa keingintahuan yang bersifat abstrak dan kompleks menjadi lebih sederhana (Sukriyah, 2017: 17).

### 2.5 *Story Picture*

Media *story picture* merupakan suatu media yang menggunakan cerita disertai gambar – gambar menarik yang tersusun sistematis berdasarkan sub pokok pembahasan materi. Gambar yang diberikan berisi cerita tentang kehidupan sehari – hari tetapi tidak mengurangi konsep materi, sehingga siswa merasa tertantang untuk menemukan konsep dan kesimpulan dari gambar yang dilihat melalui pemahaman cerita yang tercantum. Hal ini sejalan dengan penelitian (Umam, 2018) yang menggunakan media *story picture* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan proses terarah dengan tujuan untuk memecahkan masalah, mengambil keputusan dan penemuan konsep. Penemuan konsep akan memunculkan pendapat maupun ide yang dapat merangsang kemampuan berpikir kritis siswa. Salah satu media yang mendukung potensi berpikir kritis adalah media *story picture* (Umam, 2018: 112).

Media *story picture* adalah rangkaian cerita yang terurai secara runtut dan diungkap melalui adegan cerita yang berhubungan dengan materi pada setiap sub bab materi. Gambar yang terungkap dalam cerita disajikan dengan menarik karena melibatkan kehidupan sehari-hari namun tidak mengurangi isi dari materi pembelajaran. Selain itu, media *Story picture* juga dapat memberi rangsangan kemampuan berpikir dan kemauan membaca siswa (Sudrajat, 2018: 143).

Adapun kekurangan dan kelebihan dari media *story picture*. Kelebihan dari media *story picture*, diantaranya: mempermudah siswa memahami materi pembelajaran, memotivasi siswa untuk mengungkapkan ide, perasaan dan pendapatnya yang terdapat pada gambar melalui karangan rangkaian cerita maupun tulisan dan siswa dapat terlibat secara aktif dalam meluapkan imajinasi, kreativitas serta ide-idenya melalui karangan tertulis. Sementara kekurangan media *story picture* meliputi: gambar hanya terfokus pada pengembangan persepsi indra penglihatan mata, gambar benda yang terlalu kompleks akan membuat

pembelajaran tidak efektif dan ukuran gambar yang terbatas tidak efektif bagi kelompok besar (Sekunda, 2017: 103).

## 2.6 *Flash Card*

Media *flash card* merupakan kartu yang berisi gambar maupun tulisan untuk melatih kemampuan otak kiri dalam mengingat konsep materi melalui gambar maupun tulisan dalam kartu. Kartu ini dapat membantu siswa dalam mengkaji ulang materi. Gambar maupun kata yang tercantum dalam kartu memuat pesan dan keterangan yang tertera pada bagian belakang kartu (Murti, 2019: 136).

*Flash card* dapat pula diartikan sebagai kartu berukuran kecil atau ukuran yang disesuaikan dengan kebutuhan berisi gambar, kata maupun teks yang membimbing siswa untuk menemukan makna yang berhubungan dengan gambar maupun simbol yang termuat pada kartu. Keterangan ataupun penjelasan materi dihubungkan dengan gambar yang terlampir pada bagian belakang kartu maupun pada kartu lain (Anggraini *et al.*, 2019). Hal ini berkaitan dengan prosedur penggunaan *flash card* yang terdiri dalam dua tahapan. Tahapan pertama, dalam proses pembelajaran menggunakan *flash card*, jawaban ataupun penjelasan yang berhubungan dengan gambar maupun simbol akan tersedia dibalik kartu. Tahapan kedua dalam kegiatan evaluasi, antara soal dan jawaban yang berupa penjelasan singkat mengenai simbol maupun gambar akan tersedia pada dua *flash card* yang berbeda sehingga siswa akan mendiskusikan serta mencari kecocokan soal dan jawaban melalui kartu – kartu tersebut.

Media *flash card* memiliki kekurangan dan kelebihan. Kelebihan media *flash card*, diantaranya: gambar-gambar yang tersedia pada *flash card* akan menarik minat dan motivasi belajar siswa, media ini dapat membantu memperkuat pemahaman dan ingatan siswa. Selain itu melalui media *flash card* siswa dapat lebih memahami dan mengenal materi secara lebih detail mengenai objek yang dipelajari (Purnamasari, 2012: 231). Media *flash card* menggunakan bahan yang mudah diperoleh sehingga harganya lebih murah, mudah disusun, berwarna-warni, menarik dan ringan. Oleh karenanya pembelajaran akan lebih aktif dengan penggunaan media *flash card* (Mulyani, 2017: 143). Sementara kekurangan media

*flash card*, diantaranya: media ini tidak cocok digunakan pada kelompok pembelajaran skala besar karena membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menemukan kecocokan antara soal dan jawaban pada setiap kartu (Haryanto, 2014: 133).

Media *story picture* dan *flash card* termuat dalam buku ajar bertujuan untuk membantu mempermudah siswa belajar biologi. Buku ajar dikemas secara sistematis berdasarkan prinsip *Brain-Based Learning*. Selain itu, buku ajar juga harus mengikuti pedoman dan kriteria penilaian buku yang baik, agar dapat menghasilkan buku ajar yang valid, praktis dan efektif. Media *story picture* dan *flash card* yang termuat dalam buku ajar digital dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.1 Media *Story Picture* dan *Flash Card*

## 2.7 Kriteria Penilaian Buku Ajar

Buku ajar yang baik adalah buku ajar yang memenuhi kriteria penilaian buku ajar. Terdapat tiga kriteria penilaian buku ajar yang harus diperhatikan, yaitu: kevalidan, kepraktisan dan keefektifan.

### 2.7.1 Kevalidan

Kevalidan merupakan suatu aktivitas menguji validitas suatu produk yang dibandingkan dengan produk yang sudah ada sebelumnya. Kevalidan buku ajar adalah kegiatan menilai suatu produk buku ajar yang bertujuan untuk mengontrol isi buku ajar supaya sesuai dengan kebutuhan karakteristik

penggunanya (Prasetiyo & Perwiraningtyas, 2017: 21). Kevalidan buku ajar dinilai dari tiga aspek, yaitu: kelayakan isi, komponen bahasa yang digunakan aspek penyajian dan kegrafikan buku ajar (Anggela, *et al.*, 2013: 65).

Aspek kelayakan isi memuat beberapa kriteria, diantaranya: cakupan atau keluasan materi, akurasi materi, kemutakhiran, memiliki wawasan produktivitas, merangsang rasa keingintahuan, mengembangkan rasa keberagaman, mengembangkan kemampuan dan keterampilan. Aspek kebahasaan, meliputi: bahasa yang digunakan mengikuti perkembangan pembaca, bahasa komunikatif, menggunakan bahasa logis, interaktif, lugas, koherensi, keruntutan alur pikir, menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar serta konsisten dalam penggunaan istilah maupun simbol. Adapun aspek penyajian buku ajar harus memenuhi beberapa persyaratan, diantaranya: teknik atau cara penyajian, pendukung penyajian materi, dan cara penyajian pembelajaran. Sementara aspek kegrafikan buku ajar, berkaitan dengan format buku ajar, yaitu: ukuran buku, *cover* buku dan format bagian isi buku (BNSP, 2010) dalam (Afrahamiryanto & Ariani, 2017: 105).

### 2.7.2 Kepraktisan

Kepraktisan adalah penilaian produk yang diukur dari prosedur penggunaannya. Buku ajar dinilai praktis apabila produk buku ajar mudah digunakan oleh siswa dan variasi isi buku ajar lebih kaya dibandingkan buku pembelajaran yang dijadikan pedoman (Nieveen, 1999). Uji kepraktisan juga dinilai dari bagaimana keberhasilan produk buku ajar tersebut sebelum uji di lapangan. Berdasarkan konsep teori tersebut, maka kepraktisan buku ajar dapat ditinjau dari tingkat kesulitan pengguna menggunakan produk buku ajar. Buku ajar yang memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi, maka akan memberikan dampak afektif bagi siswa dalam memahami konsep pembelajaran biologi (Riefani, 2019: 200).

### 2.7.3 Keefektifan

Keefektifan merupakan penilaian produk yang berupa keberhasilan menimbulkan pengaruh positif. Buku ajar yang baik adalah buku ajar yang

berdasarkan kriteria aktualisasi. Kriteria aktualisasi adalah produk yang dirancang sesuai dengan target yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran (Nieveen, 1999).

Aspek efektif terdiri dari dua kriteria. Pertama, buku ajar dinilai efektif apabila para ahli telah menyatakan bahwa produk yang dikembangkan layak digunakan dan diterapkan. Kedua, kenyataan menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan layak diterapkan. Berdasarkan uraian teori – teori tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa produk buku ajar akan dinilai efektif apabila telah mencapai tujuan yang telah dirancang dan terjadi peningkatan kemampuan dalam kegiatan pembelajaran (Normalasarie dan Aulia, 2018: 273). Salah satu kemampuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

a. Berpikir Kritis

Aktivitas berpikir merupakan aktivitas yang sangat penting bagi manusia untuk memecahkan masalah, bertindak, mengambil sikap dan lain-lain. Keterampilan berpikir seseorang berbeda-beda, meliputi : berpikir kreatif, berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah. Salah satu kegiatan berpikir yang penting untuk dikembangkan dalam ranah pendidikan adalah berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan kegiatan berpikir yang berperan penting dalam kehidupan, karena melibatkan pemikiran kognitif tingkat tinggi atau berpikir secara reflektif disertai bukti, fakta, konsep dan metodologi sebagai dasar pengambilan keputusan. Seseorang yang memiliki kemampuan berpikir kritis tidak akan mudah menerima informasi begitu saja sebab seseorang yang memiliki kemampuan berpikir kritis akan mengevaluasi dan menganalisis setiap informasi yang diperoleh untuk menguji kebenaran informasi tersebut. Informasi yang diperoleh akan dicerna dan dipahami dengan baik. Seseorang yang memiliki kemampuan berpikir kritis juga akan lebih teliti dalam mengumpulkan dan menilai informasi melalui penyusunan beberapa pertanyaan dalam pikirannya sehingga masalah dapat terpecahkan (Nuryanti, *et al.*, 2018: 155).

Berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir secara analitik, teliti dan logistik (Ennis, 2011). Berpikir kritis dapat pula diartikan sebagai suatu seni



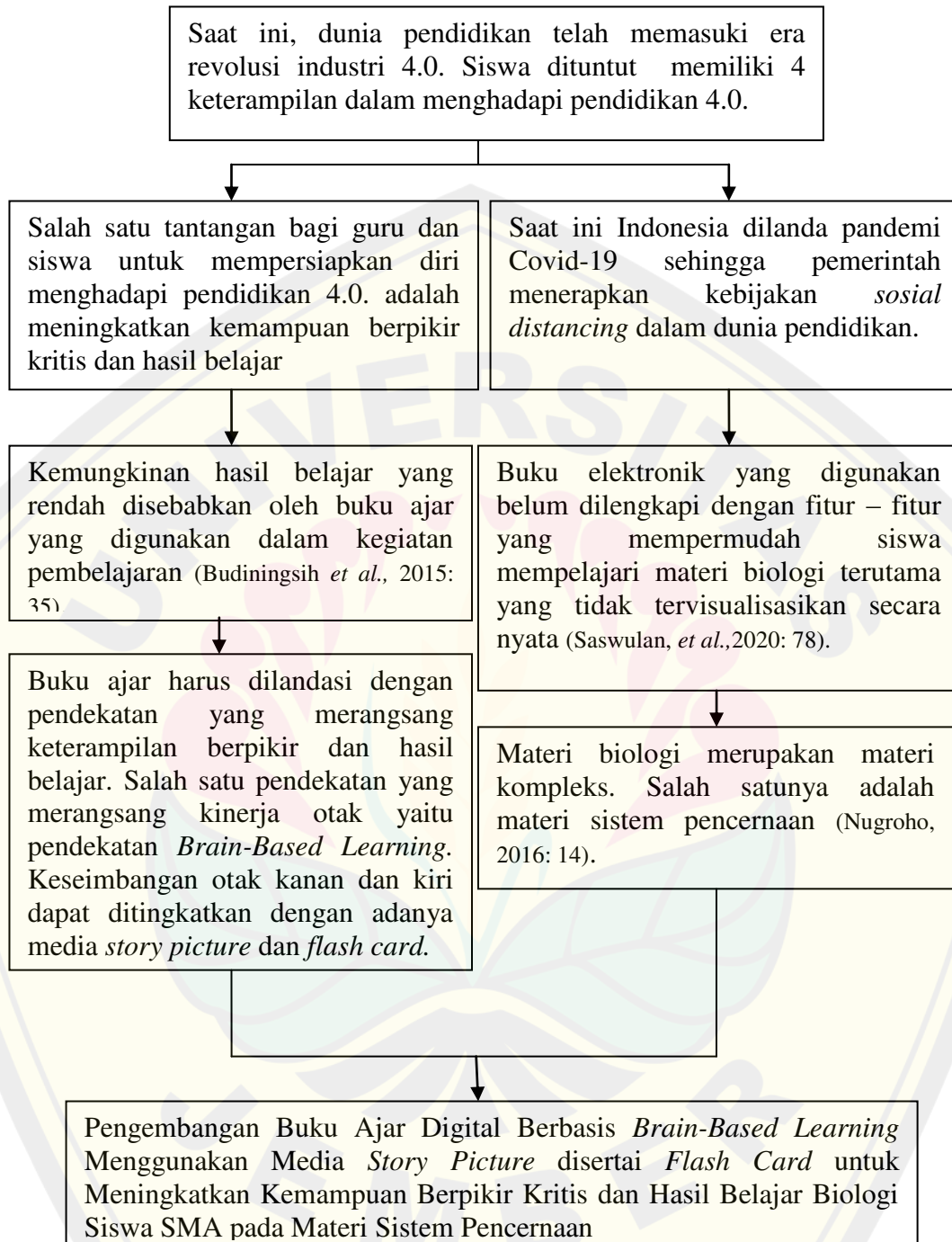
berargumen yang berfokus pada aksesibilitas dan ketelitian serta tujuannya untuk meningkatkan presentasi argumen analogis, statistik dan kausal (Rainbolt & Dwyer, 2012). Kegiatan berpikir kritis sangat penting diterapkan dalam dunia pendidikan, karena dapat membantu siswa dalam memahami materi dan menyelesaikan masalah secara mandiri dan aktif. Indikator berpikir kritis, meliputi: kefokuskan pada masalah, menganalisis, menjelaskan, berpendapat dengan menggunakan pertimbangan -pertimbangan terpercaya, menganalisa deduksi, merumuskan hipotesis dan kesimpulan (Dwiandari, 2018: 1006).

#### b. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah perubahan tingkah laku yang terjadi dalam ranah kognitif, afektif dan psikomotorik (Syahputra, 2020). Konsep lainnya mengenai hasil belajar adalah hasil dari suatu interaksi atau adaptasi dalam kegiatan belajar mengajar yang diakhiri dengan evaluasi pembelajaran. Suatu kemampuan siswa akan ditunjukkan melalui hasil belajarnya. Hasil belajar siswa merupakan komponen pengukuran kemampuan siswa, yaitu untuk mengukur seberapa besar kemampuan siswa memahami materi pembelajaran.

Hasil belajar yang optimal diperoleh berdasarkan atas kemauan siswa sendiri. Siswa yang tekun dan rajin belajar akan lebih mudah memperoleh hasil belajar yang maksimal karena dapat mengerjakan ujian maupun latihan soal dengan baik sebagai bentuk pemecahan masalah. Nilai optimal yang diperoleh siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya: besarnya usaha yang dikerahkan untuk menggapai hasil belajar yang maksimal, penguasaan awal konsep materi siswa sebelum menerima materi pembelajaran dan kesempatan yang diberikan guru kepada peserta didik untuk mengeksplorasi materi yang dipelajari (Mappeasse, 2009: 4).

## 2.8 Kerangka Konsep Penelitian



### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

##### 3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Jember, sementara tempat uji coba pengembangan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* menggunakan media *story picture* dan *flash card* pada materi sistem pencernaan adalah di SMAN 2 Bondowoso, Jalan Letjen Suprpto No. 153 Dabasah, Kecamatan Bondowoso, Kabupaten Bondowoso.

##### 3.1.2 Waktu Penelitian

Pengembangan buku ajar berbasis *Brain-Based Learning* menggunakan media *story picture* dan *flash card* pada materi sistem pencernaan dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 bulan Januari 2022. Uji kelas kecil dilaksanakan di kelas XI MIA 7 SMAN 2 Bondowoso dengan jumlah 9 siswa yang memiliki kemampuan berbeda. Sementara uji kelas besar dilakukan pada kelas XI MIPA 8 SMAN 2 Bondowoso dengan jumlah 22 siswa.

#### 3.2 Responden Penelitian

Responden dalam penelitian ini terdiri dari uji coba kelas kecil dan uji coba kelas besar. Kelas kecil dalam penelitian ini terdiri dari 9 siswa dari kelas XI MIPA 8 yang meliputi; 3 siswa berkompotensi rendah, 3 siswa berkompotensi sedang dan 3 siswa berkompotensi tinggi. Sementara kelas besar dalam penelitian ini adalah seluruh siswa dari kelas berbeda yaitu kelas XI MIPA 7 SMAN 2 Bondowoso.

#### 3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional digunakan untuk menghindari perbedaan persepsi dalam penelitian. Adapun istilah yang perlu didefinisikan yaitu:

- a. Pengembangan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning*

adalah buku ajar yang disusun berdasarkan tahap pengembangan (Saputri, *et al.*, 2016: 8). Tahap pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tahap pengembangan ADDIE. Jadi, pengembangan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* adalah buku ajar berbasis *online* yang disusun untuk memberdayakan potensi kerja otak secara keseluruhan dalam berpikir serta dirancang menggunakan tahap pengembangan dengan menerapkan prinsip pendekatan *Brain-Based Learning*.

b. Materi sistem pencernaan adalah materi yang mempelajari tentang struktur dan fungsi sistem organ pada manusia yang berkaitan dengan penyerapan bahan makanan, mencerna makanan menjadi zat – zat gizi yang dibutuhkan tubuh dan gangguan fungsi pada sistem pencernaan.

c. Validitas buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* secara operasional didefinisikan sebagai skor hasil penilaian rata-rata kelayakan isi, penyajian, bahasa dan kegrafikan buku oleh validator ahli. Buku ini dapat dikatakan valid jika skor validasi dari para validator sekurang-kurangnya mencapai kategori cukup valid.

d. Kepraktisan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* didefinisikan sebagai skor ketercapaian pembelajaran dan skor angket respon siswa, dengan penjelasan sebagai berikut:

- 1) Keterlaksanaan pembelajaran secara operasional didefinisikan sebagai skor rata-rata penilaian observer menggunakan lembar observasi dengan skor rata-rata penilaian observer sekurang-kurangnya kategori cukup/sedang.
- 2) Respon siswa dan uji keterbacaan secara operasional didefinisikan sebagai skor rata-rata siswa menggunakan instrumen lembar angket dengan skor rata-rata sekurang-kurangnya mencapai kategori cukup praktis.

e. Keefektifan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* merupakan hasil penilaian buku ajar yang diukur melalui hasil kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar secara operasional didefinisikan sebagai perbandingan selisih skor rata-rata *pretest* dan

*posttest* dengan selisih skor maksimal dan skor *pretest* kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar sekurang-kurangnya pada kategori sedang.

### 3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian pengembangan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* ini terdiri dari tiga variabel, yaitu: sub variabel, parameter dan instrumen dalam penelitian.

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

Variabel	Sub Variabel	Parameter	Instrumen
Buku Ajar Berbasis <i>Brain-Based Learning</i> disertai <i>Story picture</i> dan <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan	Validasi Materi	Format buku ajar digital	Lembar validasi buku ajar digital
		Tingkat akurasi materi	
		Kontekstual dan inovasi	
		Kontekstual	
	Validasi Media	Kelayakan penggunaan bahasa	
		Kemudahan navigasi	
		Artistik dan estetika	
		Fungsi keseluruhan	
	Validasi Pengembangan	Kesesuaian tahap <i>Analysis</i>	
		Kesesuaian tahap <i>Design</i>	
		Kesesuaian tahap <i>Development</i>	
		Kesesuaian tahap <i>Implementation</i>	
	Validasi Pengguna	Kesesuaian tahap <i>evaluation</i>	
		Isi/materi	
Kelayakan teknik penyajian			
Manfaat			
Silabus		Kelengkapan silabus	Lembar validasi silabus
		Keruntutan komponen silabus	
		Kesesuaian kompetensi dasar	
		Kesesuaian materi pokok dengan kompetensi dasar	
		Kegiatan pembelajaran yang dirancang mengikuti langkah pembelajaran <i>Brain-Based Learning</i>	
		Kesesuaian rancangan kegiatan pembelajaran dengan kompetensi dasar	
		Penilaian yang dirancang mampu mengukur ketercapaian pembelajaran <i>Brain-Based Learning</i>	
		Kesesuaian alokasi waktu dengan materi pokok	
		Kesesuaian sumber belajar dengan materi pokok	
		Penggunaan bahasa	

		Kejelasan kalimat yang digunakan	
		Penyusunan identitas RPP	
		Penyusunan indikator dan tujuan pembelajaran	
	RPP	Penyusunan materi, metode dan rumusan kegiatan	Lembar validasi RPP
		Penyusunan teknik penilaian, media dan sumber belajar	
		Rumusan alokasi waktu dan penggunaan bahasa	
	Respon siswa	Tampilan buku	Angket respon siswa
		Teknik penyajian materi	
		Manfaat buku	
Keefektifan buku ajar	Kemampuan berpikir kritis	Kemampuan menganalisis	Soal uraian dan soal analisis
		Kemampuan menalar	
		Kemampuan pemecahan masalah	
	Hasil belajar	Soal dengan tipe C1 sampai C6	Soal pretest dan soal posttest

### 3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini meliputi dua aspek, yaitu jenis penelitian dan metode pengumpulan data.

#### 3.5.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Bahan ajar yang dikembangkan adalah buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* yang dilengkapi dengan media *story picture* dan *flash card* pada materi sistem pencernaan. Model pengembangan yang diterapkan dalam penelitian didasarkan pada model pengembangan ADDIE. Model pengembangan yang dimaksud adalah model yang meliputi lima tahapan pengembangan, yaitu: *Analysis* (analisis), *Design* (rancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi).

Model pengembangan diawali dengan tahap *Analysis* (analisis). Dalam tahapan ini, terdapat beberapa kegiatan analisis yang harus diperhatikan, diantaranya: analisis kebutuhan guru (Lampiran 2A), analisis kebutuhan siswa (Lampiran 2B), analisis Tugas (Lampiran 23), analisis Kompetensi Inti (KI), dan

Kompetensi Dasar (KD) (Lampiran 17). Kompetensi Inti (KI) yang digunakan sebagai landasan adalah KI 1 hingga KI 4, namun hanya KI 3 dan KI 4 yang menjadi acuan pada materi yang disampaikan kepada peserta didik. Sedangkan materi yang digunakan adalah KD 3.7 Menganalisis keterkaitan antara struktur organ sistem pencernaan dengan nutrisi, mekanisme sistem pencernaan dan gangguan/penyakit sistem pencernaan manusia dan KD 4.7 Menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan dikaitkan dengan kebutuhan energi setiap individu serta teknologi pengolahan pangan dan keamanan pangan.

Tahapan berikutnya adalah tahap *Design* (perancangan) yang dilakukan dengan merumuskan tujuan pembelajaran. Adapun tujuan pembelajaran yang ingin dicapai setelah mempelajari buku ajar digital yang dikembangkan, diantaranya: (1) Siswa dapat menjelaskan pengertian sistem pencernaan manusia dengan benar; (2) Siswa mampu menganalisis struktur dan fungsi organ-organ sistem pencernaan dengan benar; (3) Siswa mampu menganalisis menu makanan sehat untuk menjaga kesehatan sistem pencernaan dengan benar; (4) Siswa mampu menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan melalui hasil percobaan yang telah dilakukan dengan tepat; (5) Siswa dapat membandingkan organ pencernaan makanan manusia dengan hewan ruminansia dengan tepat; (6) Siswa dapat menganalisis mekanisme sistem pencernaan hewan ruminansia dengan tepat; (7) Siswa dapat menjelaskan kelainan pada sistem pencernaan dengan benar. Tahapan ini juga melakukan penyusunan tes acuan yang berupa soal *pre-test* dan *post-test* (Lampiran 26) serta soal kemampuan berpikir kritis (Lampiran 28), penyusunan perangkat pembelajaran yang berupa penyusunan RPP (Lampiran 18), dan silabus (Lampiran 16). Selain itu, pada tahapan ini melakukan pengembangan buku ajar digital berbasis *brain-based learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan beserta lembar validasi buku ajar digital (Lampiran 4-11).

Tahapan ketiga dalam penelitian ini yaitu tahap *Development* (pengembangan). Tahapan ini merupakan tahapan validasi perangkat

pembelajaran yang meliputi: validasi silabus (Lampiran 17), validasi RPP (Lampiran 22), validasi LKPD (lampiran 24), validasi *pre-test* dan *post-test* (Lampiran 26), validasi soal berpikir kritis (Lampiran 30), validasi buku ajar digital (Lampiran 4-11). Selanjutnya melakukan revisi produk pengembangan dan melakukan uji coba kelas kecil. Kelas kecil yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas XI MIPA 8 yang berjumlah 9 orang dengan kemampuan yang berbeda-beda dan dilakukan sebanyak 2 kali pertemuan. Kemudian, melakukan revisi sesuai dengan kekurangan pada uji coba kelas kecil yang diperoleh dari lembar keterlaksanaan pembelajaran (Lampiran 13).

Tahapan keempat yang terdapat dalam model pengembangan ADDIE yaitu *Implementation* (implementasi). Tahap implementasi merupakan tahap mengimplementasikan rancangan buku ajar yang dikembangkan pada kelas besar (XI MIPA 7) dengan jumlah 22 siswa yang dilaksanakan sebanyak 3 kali pertemuan. Tahapan terakhir yaitu *Evaluation* (evaluasi). Tahap evaluasi merupakan tahap penilaian buku ajar yang dikembangkan untuk memberikan respon terhadap pengembangan buku ajar dan merevisi buku ajar yang masih belum memenuhi kriteria dalam mencapai tujuan pembelajaran. Tujuan utama tahap evaluasi dalam penelitian ini adalah mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa dengan melihat respon siswa selama kegiatan belajar mengajar berlangsung melalui angket respon siswa (Lampiran 14) dan angket keterbacaan serta kesulitan buku ajar digital (Lampiran 15).

### 3.5.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data menggunakan beberapa teknik penelitian yang bertujuan untuk mengetahui perubahan dalam bentuk peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi. Berikut ini adalah teknik pengumpulan data dalam penelitian ini, diantaranya:

#### a. Data Validasi Buku

Data validasi buku ajar digital *Brain-Based Learning* dilakukan oleh validator ahli. Penilaian validasi buku menggunakan sistem *check list* atau memberikan centang pada baris dan kolom. Selain itu validator memberikan



kritik, saran dan perbaikan untuk buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* yang dikembangkan. Validator yang bertugas memberikan penilaian terdiri dari tiga orang validator dan satu pengguna. Tiga orang validator yang bertugas memberikan penilaian adalah dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember dengan syarat memenuhi pendidikan S2. Tiga orang validator tersebut meliputi: validator ahli materi yang merupakan dosen ahli materi sistem pencernaan, ahli media, dan ahli pengembangan. Sementara satu orang pengguna berasal dari guru biologi kelas XI SMAN 2 Bondowoso.

Aspek yang dinilai oleh validator ahli materi, meliputi: format buku ajar digital, akurasi materi, kemutakhiran, dan kontekstual buku ajar digital. Aspek yang dinilai oleh ahli media, diantaranya: artistik dan estetika, kemudahan dan navigasi, bahasa, dan fungsi keseluruhan buku ajar digital. Sedangkan ahli pengembangan menilai kevalidan buku ajar digital dengan menyesuaikan hasil penyusunan buku dengan tahapan pengembangan ADDIE. Ahli pengembangan juga memiliki kewenangan untuk melakukan validasi perangkat pembelajaran yang terdiri dari: validasi silabus, validasi RPP, validasi LKPD, validasi soal *pre-test* dan *post-test* serta validasi soal berpikir kritis. Kriteria penilaian buku ajar digital berbasis BBL menggunakan lima kategori penilaian berdasarkan skala *Likert*, yaitu: produk tidak baik memperoleh nilai 1, produk yang kurang baik memperoleh nilai 2, produk yang cukup baik mendapat nilai 3, produk yang dinilai baik memperoleh nilai 4 dan apabila produk sangat baik memperoleh nilai 5.

b. Metode Observasi

Observasi bertujuan untuk mengevaluasi keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan di kelas kecil dan kelas besar serta mengetahui kepraktisan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* yang disertai media *story picture* dan *flash card*. Observasi dilakukan oleh satu observer yang merupakan guru biologi di tempat penelitian.

c. Pengisian Angket

Angket dalam penelitian ini terdiri dari angket kebutuhan guru, angket kebutuhan siswa, angket respon siswa serta angket keterbacaan dan kesulitan

buku ajar digital. Tujuan penyebaran angket dan pengisian angket kebutuhan adalah untuk mendapatkan informasi tentang penggunaan buku ajar, permasalahan yang dihadapi dalam kegiatan pembelajaran, kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Sementara angket respon siswa dan angket keterbacaan dan kesulitan buku ajar digital akan diberikan saat pelaksanaan uji coba lapangan, untuk mengetahui pendapat mengenai buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* yang dikembangkan.

d. Teknik tes

Teknik tes yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi. Teknis tes yang menjadi acuan dalam mengukur kemampuan berpikir kritis adalah tes soal analisis dalam bentuk uraian yang disusun berdasarkan rubrik penilaian berpikir kritis. Sementara teknik tes yang menjadi acuan dalam mengukur hasil belajar siswa adalah soal *pretest* yang dilaksanakan sebelum kegiatan pembelajaran dimulai dan *posttest* setelah kegiatan pembelajaran biologi. Tes tersebut juga berbentuk soal uraian dan memuat tentang pertanyaan-pertanyaan terkait materi sistem pencernaan. Tes ini dibuat oleh peneliti dan telah didiskusikan oleh dosen pembimbing dan guru biologi kelas XI SMAN 2 Bondowoso.

e. Dokumentasi

Data dokumentasi dalam penelitian ini, meliputi: daftar nama siswa sebagai sampel penelitian, data hasil belajar biologi, dokumentasi video, foto kegiatan serta data lainnya yang diperlukan saat kegiatan penelitian.

### 3.6 Analisis Data

#### 3.6.1 Kevalidan Buku Ajar Digital

Uji validasi Buku Ajar Digital berbasis *Brain-Based Learning* menggunakan skala penilaian *Likert* untuk mengetahui tingkat kelayakan penggunaan buku ajar digital dengan lima kriteria penilaian, sebagai berikut:

- 1) Skor 5, apabila produk dinilai sangat baik
- 2) Skor 4, apabila produk dinilai baik
- 3) Skor 3, apabila produk dinilai cukup baik

- 4) Skor 2, apabila produk dinilai kurang baik
- 5) Skor 1, apabila produk dinilai tidak baik.

Data kuantitatif yang diperoleh berdasarkan hasil validasi produk untuk siswa selanjutnya dianalisis deskriptif dengan menggunakan rumus yang dikonversi menggunakan skala *Likert*:

$$V = \frac{T_{SE}}{T_{SM}} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

V = Validasi

T<sub>SE</sub> = Total skor yang diperoleh

T<sub>SM</sub> = Total skor maksimal

Hasil penilaian validasi produk dikategorikan ke dalam beberapa kriteria, seperti pada tabel sebagai berikut.

Tabel 3.2 Validasi Produk

Skor	Kriteria	Keterangan
20-35	Tidak valid	Merevisi hampir seluruh komponen
36-51	Kurang valid	Revisi dilakukan dengan meneliti ulang secara seksama serta mencari kelemahan untuk penyempurnaan
52-67	Cukup valid	Boleh digunakan dengan syarat memperbaiki komponen yang dirasa kurang sesuai
68-83	Valid	Dapat digunakan namun dengan menambah komponen yang dirasa kurang. Penambahan tidak terlalu besar dan mendasar.
84-100	Sangat valid	Sangat siap digunakan dalam proses belajar mengajar

(Akbar, 2016).

### 3.6.2 Kepraktisan Buku Ajar

Analisis nilai kepraktisan buku ajar diperoleh dari hasil angket respon siswa, uji keterbacaan dan observasi keterlaksanaan pembelajaran. Data kuantitatif diperoleh dari hasil *check-list* (√) dari angket respon siswa dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel 3. 3 Kriteria Penilaian Angket Respon Siswa

Skor	Keterangan
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Netral
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

Selanjutnya data kuantitatif didapatkan dari hasil *check-list* (√) dari observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel 3. 4 Kriteria Penilaian Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Skor	Keterangan
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Kurang Baik
1	Tidak Baik

Data kuantitatif berikutnya diperoleh dari hasil *check-list* (√) dari lembar uji keterbacaan dan tingkat kesulitan buku ajar digital berbasis *brain-based learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel 3. 5 Kriteria Nilai Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Buku Ajar Digital

Skor	Keterangan
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Kurang Baik
1	Tidak Baik

Data kuantitatif yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan teknik analisis yang dikonversi menggunakan skala dan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kepraktisan} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Hasil pengukuran kepraktisan buku ajar digital dikategorikan ke dalam beberapa kriteria yang tercantum dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 3.6 Kepraktisan Buku Ajar Digital

Persentase (%)	Kriteria
20 - 35	Tidak praktis
36 - 51	Kurang praktis
52 - 67	Cukup praktis
68 - 83	Praktis
84 - 100	Sangat praktis

(Sumber: Yulyatno *et al.*, 2019).

3.6.3 Keefektifan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning*

a. Analisis Hasil Belajar

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan rumus g-factor (*N-Gain*). Rumus ini dapat membandingkan adanya peningkatan kompetensi yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran (Karim, 2011: 24). Rumus g-factor (*N-Gain*), dapat ditulis sebagai berikut.

$$G = \frac{S_{\text{posttest}} - S_{\text{pretest}}}{100 - S_{\text{pretest}}} \dots\dots\dots(3)$$

Berikut ini merupakan tabel nilai N-Gain yang menjadi penentu kriteria penilaian.

Tabel 3.7 Nilai *N-Gain*

Nilai G	Kriteria
0,7 ≤ g	Tinggi
0,3 ≤ g < 0,7	Sedang
g < 0,3	Rendah

(Hake, 2002).

b. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator berpikir kritis, yaitu: 1) memberikan penjelasan sederhana, 2) membangun keterampilan dasar, 3) menyimpulkan, 4) memberikan penjelasan lebih lanjut dan 5) strategi dan teknik (Ennis, 2011). Kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini, dapat ditunjukkan dari jumlah skor yang diperoleh dibagi dengan jumlah total skor maksimal dalam bentuk persentase. Rumus untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dapat ditulis sebagai berikut.

$$\text{Nilai siswa (\%)} = \frac{\sum \text{Total skor yang diperoleh}}{\sum \text{total skor maksimal}} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

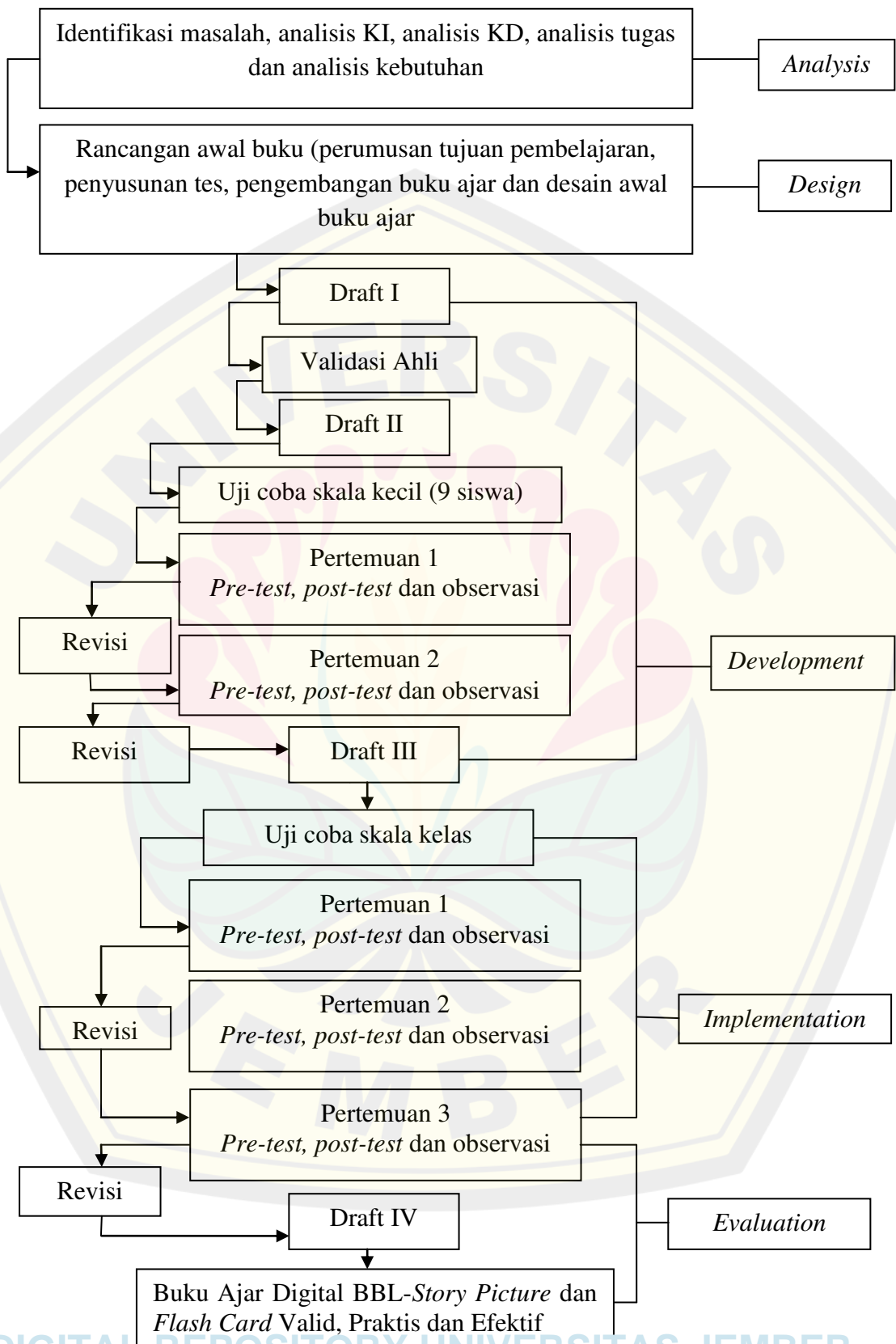
Berikut ini merupakan tabel nilai indikator berpikir kritis yang menjadi penentu kriteria penilaian.

Tabel 3. 8 Kemampuan Berpikir Kritis

Nilai Indikator berpikir Kritis (%)	Kriteria
20 - 35	Tidak dapat berpikir kritis
36 - 51	Kurang dapat berpikir kritis
52 - 67	Cukup dapat berpikir kritis
68 - 83	Dapat Kritis
84 - 100	Sangat dapat berpikir kritis

Arikunto (2009: 245).

**3.7 Alur Penelitian**



## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan ini merupakan *Mixed-Method* yang terdiri dari metode kualitatif dan kuantitatif. Desain pengembangan buku ajar yang digunakan ini mengacu pada model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yaitu tahap analisis (*Analysis*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*) dan Evaluasi (*Evaluation*). Pada tahap analisis terdiri dari beberapa langkah pokok, diantaranya: analisis kebutuhan guru (Lampiran 2A), analisis kebutuhan siswa (Lampiran 2B), analisis tugas (Lampiran 23), analisis Kompetensi Inti (KI), dan Kompetensi Dasar (KD) (Lampiran 17). Tahapan berikutnya adalah tahap *Design* (perancangan) yang dilakukan dengan merumuskan tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran disusun berdasarkan rumus ABCD (*Audience, Behavior, Condition, dan Degree*). Tahapan ini juga melakukan penyusunan tes acuan yang berupa soal *pre-test* dan *post-test* (Lampiran 26) serta soal kemampuan berpikir kritis (Lampiran 28), penyusunan perangkat pembelajaran yang berupa penyusunan RPP (Lampiran 18), dan silabus (Lampiran 16). Selain itu, pada tahapan ini melakukan pengembangan buku ajar digital berbasis *brain-based learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan beserta lembar validasi buku ajar digital (Lampiran 4-11).

Tahapan ketiga dalam penelitian ini yaitu tahap *Development* (pengembangan). Tahapan ini merupakan tahapan validasi perangkat pembelajaran yang meliputi: validasi silabus (Lampiran 17), validasi RPP (Lampiran 22), validasi LKPD (Lampiran 24), validasi *pre-test* dan *post-test* (Lampiran 26), validasi soal berpikir kritis (Lampiran 30), validasi buku ajar digital (Lampiran 4-11). Selanjutnya melakukan revisi produk pengembangan dan melakukan uji coba kelas kecil. Kelas kecil yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas XI MIPA 8 yang berjumlah 9 orang dengan kemampuan yang

berbeda-beda dan dilakukan sebanyak 2 kali pertemuan. Kemudian, melakukan revisi sesuai dengan kekurangan pada uji coba kelas kecil yang diperoleh dari lembar keterlaksanaan pembelajaran (Lampiran 13).

Tahapan keempat yang terdapat dalam model pengembangan ADDIE yaitu *Implementation* (implementasi). Tahap implementasi merupakan tahap mengimplementasikan rancangan buku ajar yang dikembangkan pada kelas besar (XI MIPA 7) dengan jumlah 22 siswa yang dilaksanakan sebanyak 3 kali pertemuan. Tahapan terakhir yaitu *Evaluation* (evaluasi). Tahap evaluasi merupakan tahap penilaian buku ajar yang dikembangkan untuk memberikan respon terhadap pengembangan buku ajar dan merevisi buku ajar yang masih belum memenuhi kriteria dalam mencapai tujuan pembelajaran. Tujuan utama tahap evaluasi dalam penelitian ini adalah mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa dengan melihat respon siswa selama kegiatan belajar mengajar berlangsung melalui angket respon siswa (Lampiran 14) dan angket keterbacaan serta kesulitan buku ajar digital (Lampiran 15).

Hasil dari penelitian ini diperoleh dari beberapa data. Data-data tersebut diantaranya: validasi buku ajar digital; kepraktisan dan efektivitas buku ajar digital sistem pencernaan berbasis *Brain-Based Learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan. Berikut merupakan uraian hasil validasi, kepraktisan dan keefektifan buku ajar digital yang telah dikembangkan oleh peneliti.

#### **4.1.1 Hasil Validasi Buku Ajar Digital**

Tahapan validasi merupakan salah satu bagian dari tahapan ADDIE yaitu tahapan *Development*. Validasi produk buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan dan instrumen penelitian dilakukan oleh 3 validator yang meliputi: validator ahli materi, ahli media dan ahli pengembangan. Validator tersebut merupakan Dosen pendidikan biologi Universitas Jember dengan syarat pendidikan S2. Adapun terdapat 1 validator pengguna yaitu guru biologi SMA Negeri 2 Bondowoso.



Validasi produk ini meliputi validasi buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* pada materi sistem pencernaan, kemudian validasi silabus, RPP, soal *pre-test* dan *post-test*, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) serta soal kemampuan berpikir kritis. Data hasil validasi instrumen penelitian disajikan pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4. 1 Hasil Validasi Instrumen Penelitian

Instrumen	Validator	Hasil validasi	Kategori
Buku ajar digital berbasis <i>brain-based learning</i> menggunakan media <i>story picture</i> disertai <i>flash card</i> pada materi sistem pencernaan	Ahli materi (Dosen)	80	Valid
	Ahli pengembangan (Dosen)	81,11	Valid
	Ahli media (Dosen)	80	Valid
	Pengguna (Guru)	83,52	Valid
Silabus pembelajaran	Ahli pengembangan (Dosen)	90	Sangat Valid
RPP	Ahli pengembangan (Dosen)	88	Sangat Valid
Soal <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	Ahli pengembangan (Dosen)	87,50	Sangat Valid
LKPD	Ahli pengembangan (Dosen)	87,27	Sangat Valid
Soal kemampuan berpikir kritis	Ahli pengembangan (Dosen)	87,50	Sangat Valid
Rata-rata Keseluruhan Validasi		89	Sangat Valid
<b>Rata-rata Validasi Buku Ajar Digital</b>		<b>81,15</b>	<b>Valid</b>

Berdasarkan Tabel 4.1 diperoleh hasil rata-rata validasi produk buku ajar digital berbasis *brain-based learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* oleh para ahli dan pengguna yaitu sebesar 81,15 dengan kategori valid. Hasil validasi oleh ahli materi yang meliputi penilaian aspek format buku ajar, akurasi materi, dan kemutakhiran serta konstekstual buku ajar memperoleh nilai kelayakan materi sebesar 80 dengan kategori valid. Hasil validasi oleh ahli pengembangan yang menilai buku ajar digital berdasarkan tahapan pengembangan ADDIE memperoleh skor 81,11 dengan kategori valid. Hasil validasi oleh ahli media yang meliputi penilaian aspek artistik dan estetika, kemudahan navigasi, bahasa, dan fungsi keseluruhan buku ajar digital memperoleh nilai sebesar 80 dengan kategori valid. Sedangkan, hasil validasi oleh ahli pengguna yang meliputi penilaian isi buku ajar, penyajian, dan fungsi keseluruhan buku ajar digital memperoleh nilai sebesar 83,52 dengan kategori valid.

Berdasarkan data hasil validasi produk, maka buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* bernilai valid menurut para ahli, sehingga dapat digunakan pada proses pembelajaran. Disamping terdapat data kuantitatif, terdapat data kualitatif berupa hasil perbaikan produk buku ajar digital dan perangkat pembelajaran sesuai kritik dan saran yang diberikan oleh validator dan pengguna. Data kualitatif validasi buku ajar digital disajikan dalam Tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4. 2 Kritik dan Saran Validator dan Pengguna

Produk	Validator	Kritik dan Saran	Hasil Revisi
Buku ajar digital	Ahli Materi (Dosen)	Buku sudah baik, akan tetapi perlu diperhatikan jumlah font dan warna yang digunakan	Memperbaiki ukuran huruf yang terdapat dalam buku ajar dan warna tulisan menjadi lebih terang serta jelas.
	Ahli Media (Dosen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sajian media sangat menarik</li> <li>- Beberapa part dibuat lebih kontras dan jelas seperti daftar Isi/ gambar</li> <li>- Variasi soal tidak ada (pilihan ganda dengan level berpikir masih rendah). Tipe soal dapat diubah dengan soal <i>matching</i>, tabel benar salah dan sebagainya.</li> <li>- Isi standar namun kaya fitur, jika memungkinkan sangat perlu penjelasan tentang pencernaan khusus protein karena sering muncul di pertanyaan olimpiade IPA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memperbaiki beberapa bagian yang seharusnya dibuat lebih kontras seperti bagian daftar isi maupun daftar gambar</li> <li>- Menambah variasi tipe soal seperti soal menjodohkan dan menyusun soal kembali dengan variasi soal tingkat rendah hingga tingkat tinggi</li> <li>- Memperdalam penyajian materi terutama pada subbab materi kedua tentang protein secara lebih detail</li> </ul>
	Pengguna (Guru Biologi)	Bisa digunakan dan kedepannya tetap disesuaikan dengan kondisi belajar siswa	-
Silabus pembelajaran	Ahli Pengembangan (Dosen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mohon memperhatikan kembali alokasi waktu belajar untuk 5 topik materi</li> <li>- Untuk sumber belajar agar lebih dispesifikkan, jangan hanya menulis: 'sumber belajar yang mendukung'</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengatur kembali penyesuaian materi yang disampaikan dengan alokasi waktu dimana setiap pertemuan memperoleh kesempatan waktu selama 60 menit sehingga total waktu yang diperoleh untuk lima pertemuan adalah 300 menit.</li> <li>- Menambahkan sumber buku ajar sekolah yang digunakan untuk uji coba</li> </ul>

			kelas kecil dan kelas besar yaitu buku ajar cetak biologi penerbit Erlangga.
RPP	Ahli Pengembangan (Dosen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saya memperhatikan bahwa pada tahap identifikasi masalah seluruh kegiatan siswa tidak keluar dari menyimak, memperhatikan, mencatat. Seharusnya kegiatan identifikasi masalah adalah siswa secara aktif mengidentifikasi, bukan secara pasif menyimak penjelasan guru.</li> <li>- Saya tidak menemukan kegiatan di RPP siswa melakukan penyusunan laporan, padahal itu diminta pada KD 4.7 dan juga ada rubrik penilaiannya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyusun kembali kegiatan pembelajaran siswa menjadi kegiatan pembelajaran yang lebih aktif</li> <li>- Menambahkan kalimat perintah untuk menyusun laporan uji zat makanan dalam tabel kegiatan pembelajaran</li> </ul>
LKPD	Ahli Pengembangan (Dosen)	Sebaiknya petunjuk dibuat lebih spesifik sesuai dengan detail kegiatan yang dilakukan pada masing-masing LKPD	Menyusun kembali petunjuk pengerjaan LKPD menjadi lebih detail

Setelah melakukan validasi produk yang dinyatakan valid, maka produk akan diuji cobakan pada kelas kelas kecil (XI MIPA 8) SMAN 2 Bondowoso sebanyak 9 siswa yang terdiri dari siswa laki-laki dan perempuan dengan kriteria 3 siswa memiliki kemampuan akademis rendah, 3 siswa memiliki kemampuan akademis sedang dan 3 siswa memiliki kemampuan akademis tinggi.

#### 4.1.2 Kepraktisan Buku Ajar Digital

Proses pengukuran kepraktisan buku ajar digital merupakan bagian dari tahap evaluasi pada tahapan ADDIE. Kepraktisan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan diperoleh dari lembar observasi oleh observer, angket respon siswa dan angket keterbacaan serta kesulitan buku ajar digital setelah proses uji coba kelas kecil dan kelas besar. Adapun lembar observasi ketelaksanaan pembelajaran dapat ditunjukkan pada Tabel 4.3 sebagai berikut.

Tabel 4. 3 Data Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran oleh Observer

No.	Indikator	Nilai dari Observer				
		Kelas Kecil pada Pertemuan ke-		Kelas Besar pada Pertemuan Ke-		
		1	2	1	2	3
1	Pengaturan kegiatan siswa mudah dilaksanakan	100	100	100	100	100
2	Keaktifan siswa dapat ditunjukkan dengan jelas dalam pembelajaran	100	100	100	100	100
3	Alokasi waktu untuk penerapan buku Ajar Digital yang dikembangkan dapat mencukupi	80	80	80	80	80
4	Alokasi waktu untuk generalisasi materi mencukupi	80	80	80	80	80
5	Alokasi waktu untuk kegiatan pembelajaran mencukupi	80	100	80	100	100
6	Tujuan pembelajaran yang ditentukan dapat dicapai oleh siswa	100	100	100	100	100
7	Proses pembelajaran dapat berpusat pada siswa	100	100	100	100	100
8	<i>Feedback</i> siswa yang mencakup perasaan senang, ketertarikan, perhatian dan antusiasme menggunakan buku yang dikembangkan	80	80	80	80	100
9	Pembelajaran dengan menggunakan buku ajar digital yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.	80	80	80	80	80
Rata-rata Skor Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran		88.89	91.11	88.89	91.11	93.33
Rata-rata Nilai Kelas Kecil		90				
Rata-rata Nilai Kelas Besar		91,11				
Kategori		Sangat Praktis				

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa rata-rata hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran yang dinilai oleh observer yaitu guru biologi SMAN 2 Bondowoso sebesar 90 pada kelas kecil dan 91,11 pada kelas besar dengan kategori sangat praktis. Hal ini berarti buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* dikatakan praktis dan mudah digunakan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran. Disamping terdapat data kuantitatif, terdapat data kualitatif berupa kritik dan saran yang diberikan oleh observer yaitu guru biologi kelas XI.

Adapun saran yang diberikan pada uji coba kelas kecil adalah kegiatan pembelajaran yang harus disesuaikan dengan alokasi waktu dan kurangnya pemberian semangat dalam proses pembelajaran. Berdasarkan saran yang diberikan oleh observer maka peneliti melakukan beberapa perbaikan, yaitu mengatur kembali waktu menjadi lebih efektif dengan memberikan penjelasan materi secara singkat dan pembelajaran lebih berpusat pada siswa. Kemudian, pemberian semangat siswa dilakukan melalui yel-yel kelas dan pemberian *reward* berupa bonus nilai bagi siswa yang aktif agar siswa lebih semangat dan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Sementara saran yang diberikan oleh guru biologi selaku observer dalam pembelajaran kelas besar adalah penjelasan materi terkait pemberian variasi contoh kurang diuraikan secara detail sehingga pandangan siswa kurang luas tentang materi yang disampaikan. Berdasarkan kritik dan saran yang diberikan oleh observer, maka dihasilkan perbaikan yaitu memberikan berbagai variasi contoh terkait penjelasan materi sistem pencernaan agar siswa memiliki banyak pandangan terkait materi yang diberikan.

Kepraktisan buku ajar digital juga diukur melalui angket kepraktisan yaitu angket respon siswa, angket uji keterbacaan dan tingkat kesulitan terhadap buku ajar digital. Adapun hasil analisis angket respon siswa disajikan dalam Tabel 4.4 sebagai berikut.

Tabel 4. 4 Hasil Angket Respon Siswa pada Kelas Kecil (N=9)

No.	Indikator	Rata-rata
1.	Ketertarikan dalam belajar menggunakan buku ajar digital	83,81
2.	Materi yang disajikan dalam buku ajar digital	83,33
3.	Bahasa yang digunakan dalam buku ajar digital	87,78
Rata-rata respon siswa		84,97
Kategori		Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa rata-rata hasil analisis angket respon 9 siswa dalam kelas kecil memperoleh skor 84,97 dengan kategori sangat praktis yang berarti buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan dikatakan sangat praktis. Adapun hasil angket respon siswa pada uji coba kelas besar ditunjukkan pada Tabel 4.5 sebagai berikut.

Tabel 4. 5 Hasil Angket Respon Siswa pada Kelas Besar (N=22)

No.	Indikator	Rata-rata
1.	Ketertarikan dalam belajar menggunakan buku ajar digital	83,51
2.	Materi yang disajikan dalam buku ajar digital	84,70
3.	Bahasa yang digunakan dalam buku ajar digital	88,18
Rata-rata respon siswa		85,46
Kategori		Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat diketahui bahwa rata-rata hasil analisis angket respon 22 siswa dalam uji coba kelas besar memperoleh skor 85,46 dengan kategori sangat praktis yang berarti buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan dikatakan sangat praktis. Hasil angket respon siswa kelas kecil dan kelas besar menunjukkan bahwa buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan dinyatakan praktis dan mudah digunakan oleh siswa sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Selain data analisis angket respon siswa, juga terdapat lembar uji keterbacaan dan tingkat kesulitan buku ajar yang diberikan kepada siswa uji coba kelas kecil dan kelas besar. Adapun hasil analisis lembar uji keterbacaan buku ajar digital disajikan pada Tabel 4.6 sebagai berikut.

Tabel 4. 6 Hasil Analisis Lembar Uji Keterbacaan Buku Ajar Digital Berbasis BBL Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan pada Kelas Kecil (N=9)

No.	Deskripsi	Rata-rata
1.	Buku ajar menggunakan bahasa (kosakata, kalimat, paragraf dan wacana) yang mudah dipahami	95,56
2.	Bentuk tulisan dan besar huruf yang digunakan dapat memudahkan untuk membaca buku ajar	88,89
3.	Lebar spasi yang digunakan memudahkan membaca buku ajar	88,89
4.	Tidak terdapat kesalahan penulisan pada buku ajar	84,44
5.	Aspek-aspek grafika yang digunakan pada buku ajar menarik	82,22
6.	Penyajian bahan ajar menarik sesuai dengan materi dan usia pembaca	93,33
7.	Buku ajar menggunakan gaya tulisan yang menarik	88,89
8.	Kepadatan gagasan dan informasi yang terdapat dalam bacaan (panjang dan pendek kalimat) mudah dipahami	84,44
9.	Buku ajar menggunakan tata bahasa Indonesia yang benar	95,56
10.	Sistematika penyajian materi pada buku ajar memudahkan pemahaman pembaca	93,33
11.	Kejelasan latihan soal dalam buku ajar memudahkan pembaca memahami materi sistem pencernaan	84,44

12. Media <i>Story Picture</i> dan <i>Flash Card</i> dapat memudahkan pembaca untuk mempelajari materi sistem pencernaan	88,89
Rata-rata Lembar Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Buku Ajar Digital	89,07
Kategori	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 4.6, dapat diketahui bahwa rata-rata hasil analisis lembar uji keterbacaan dan tingkat kesulitan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* menggunakan media *story picture* dan *flash card* pada materi sistem pencernaan pada uji coba kelas kecil sebesar 89,07 dengan kategori sangat praktis. Adapun hasil analisis lembar uji keterbacaan dan tingkat kesulitan buku ajar pada uji coba kelas besar ditunjukkan pada Tabel 4.7 sebagai berikut.

Tabel 4. 7 Hasil Analisis Lembar Uji Keterbacaan Buku Ajar Digital Berbasis BBL Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan pada Kelas Besar (N=22)

No.	Deskripsi	Rata-rata
1.	Buku ajar menggunakan bahasa (kosakata, kalimat, paragraf dan wacana) yang mudah dipahami	81,82
2.	Bentuk tulisan dan besar huruf yang digunakan dapat memudahkan untuk membaca buku ajar	82,73
3.	Lebar spasi yang digunakan memudahkan membaca buku ajar	83,64
4.	Tidak terdapat kesalahan penulisan pada buku ajar	82,73
5.	Aspek-aspek grafika yang digunakan pada buku ajar menarik	85,45
6.	Penyajian bahan ajar menarik sesuai dengan materi dan usia pembaca	80,91
7.	Buku ajar menggunakan gaya tulisan yang menarik	83,64
8.	Kepadatan gagasan dan informasi yang terdapat dalam bacaan (panjang dan pendek kalimat) mudah dipahami	85,45
9.	Buku ajar menggunakan tata bahasa Indonesia yang benar	83,64
10.	Sistematika penyajian materi pada buku ajar memudahkan pemahaman pembaca	82,73
11.	Kejelasan latihan soal dalam buku ajar memudahkan pembaca memahami materi sistem pencernaan	80,91
12.	Media <i>Story Picture</i> dan <i>Flash Card</i> dapat memudahkan pembaca untuk mempelajari materi sistem pencernaan	80,91
	Rata-rata Lembar Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Buku Ajar Digital	82,88
	Kategori	Praktis

Berdasarkan Tabel 4.7, dapat diketahui bahwa rata-rata hasil analisis lembar uji keterbacaan dan tingkat kesulitan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* menggunakan media *story picture* dan *flash card* pada materi sistem pencernaan pada uji coba kelas besar sebesar 82,88 dengan kategori praktis. Hasil angket uji keterbacaan siswa kelas kecil dan kelas besar menunjukkan bahwa buku ajar

digital berbasis *Brain-Based Learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan dinyatakan praktis dan mudah digunakan oleh siswa sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

#### 4.1.3 Keefektifan Buku Ajar Digital

Keefektifan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan diukur melalui hasil belajar kognitif siswa dan kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil belajar siswa diperoleh dari hasil nilai *pre-test* dan *post-test*, sedangkan hasil nilai kemampuan berpikir kritis diukur berdasarkan soal uraian sesuai dengan indikator berpikir kritis. Adapun hasil belajar kognitif kelas kecil disajikan pada Tabel 4.8 sebagai berikut.

Tabel 4. 8 Hasil Belajar Kognitif pada Uji Coba Kelas Kecil (N=9)

Pertemuan	Hasil belajar kognitif	Jumlah siswa	Rerata Nilai $\pm$ SD	Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori <i>N-Gain</i>
1	<i>Pre-test</i>	9	74,4 $\pm$ 7,68	0,43	Sedang
	<i>Post-test</i>	9	85,56 $\pm$ 5,83		
2	<i>Pre-test</i>	9	79,44 $\pm$ 4,64	0,49	
	<i>Post-test</i>	9	89,44 $\pm$ 3,91		

Berdasarkan Tabel 4.8, diketahui bahwa pada uji coba kelas kecil diperoleh hasil belajar kognitif berupa nilai *pre-test* dan *post-test* serta hasil *N-Gain* pada setiap pertemuan. *N-Gain* pertemuan pertama sebesar 0,43 dan pertemuan kedua sebesar 0,49 termasuk kategori sedang. Selain hasil belajar kognitif, terdapat hasil kemampuan berpikir kritis siswa yang ditunjukkan melalui Tabel 4.9 sebagai berikut.

Tabel 4. 9 Hasil Kemampuan Berpikir Kritis pada Kelas Kecil

No.	Indikator	Rerata $\pm$ SD
1.	Memberikan penjelasan sederhana	86,11 $\pm$ 11,60
2.	Membangun keterampilan dasar	80,56 $\pm$ 11,02
3.	Menyimpulkan	80,56 $\pm$ 24,30
4.	Memberikan penjelasan lebih lanjut	86,11 $\pm$ 28,26
5.	Strategi dan teknik	83,68 $\pm$ 6,99
Rerata kemampuan berpikir kritis		83,40 $\pm$ 16,43
Kategori		Dapat berpikir kritis



Berdasarkan Tabel 4.9 dapat diketahui bahwa hasil kemampuan berpikir kritis yang dilakukan oleh 9 siswa pada uji coba kelas kecil sebesar 83,40 dengan kategorikan dapat berpikir kritis. Hasil belajar kognitif dan hasil berpikir kritis kelas kecil menunjukkan bahwa penggunaan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis. Peningkatan hasil belajar siswa kelas kecil terlihat dengan hasil *post-test* yang nilainya selalu lebih baik dibandingkan nilai *pre-test*.

Keefektifan buku ajar digital juga diukur melalui hasil belajar kognitif dan berpikir kritis kelas besar. Tahapan ini merupakan bagian dari tahapan implementasi yaitu langkah nyata untuk menerapkan buku ajar digital yang telah disusun dan dikembangkan. Pada tahapan ini RPP diimplementasikan sebanyak 3 kali pertemuan pada kelas besar yaitu kelas XI MIPA 7 di SMAN 2 Bondowoso dengan jumlah 22 siswa. Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam tahap ini merupakan perangkat pembelajaran yang telah disempurnakan berdasarkan revisi yang telah dilakukan dalam uji coba kelas kecil. Namun, jika masih ditemukan kekurangan, maka dilakukan perbaikan sampai menghasilkan perangkat pembelajaran yang lebih baik. Tahapan ini juga menguraikan terkait hasil belajar kognitif siswa yang diperoleh dari hasil nilai *pre-test* dan *post-test*. Adapun hasil belajar kognitif disajikan pada Tabel 4.10 sebagai berikut.

Tabel 4. 10 Hasil Belajar Kognitif pada Uji Coba Kelas Besar

Pertemuan	Hasil belajar kognitif	Jumlah siswa	Rerata Nilai $\pm$ SD	Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori <i>N-Gain</i>
1	<i>Pre-test</i>	22	68,86 $\pm$ 8,91	0,47	Sedang
	<i>Post-test</i>	22	83,41 $\pm$ 4,62		
2	<i>Pre-test</i>	22	75,91 $\pm$ 6,51	0,30	Sedang
	<i>Post-test</i>	22	83,18 $\pm$ 5,34		
3	<i>Pre-test</i>	22	74,77 $\pm$ 8,72	0,36	Sedang
	<i>Post-test</i>	22	83,86 $\pm$ 4,75		

Berdasarkan Tabel 4.10 dapat diketahui bahwa pada uji coba kelas besar didapatkan hasil belajar kognitif berupa rerata nilai *pre-test* dan *post-test* serta hasil *N-Gain* pada setiap pertemuan. Nilai *N-Gain* pada pertemuan pertama sebesar 0,47, pertemuan kedua sebesar 0,30 dan pertemuan ketiga sebesar 0,36 hasil *N-Gain*. Ketiga pertemuan tersebut berada dalam kategori sedang. Selain

hasil belajar kognitif, terdapat soal kemampuan berpikir kritis siswa yang ditunjukkan pada Tabel 4.11 sebagai berikut.

Tabel 4. 11 Hasil Kemampuan Berpikir Kritis pada Kelas Besar

No.	Indikator	Rerata Pertemuan 1 ± SD	Rerata Pertemuan 3 ± SD
1.	Memberikan penjelasan sederhana	81,25 ± 17,98	80,11 ± 8,97
2.	Membangun keterampilan dasar	80,68 ± 12,91	86,36 ± 14,55
3.	Menyimpulkan	96,59 ± 8,58	72,73 ± 14,90
4.	Memberikan penjelasan lebih lanjut	90,91 ± 16,07	92,05 ± 11,64
5.	Strategi dan teknik	80,68 ± 13,45	71,59 ± 10,10
Rerata kemampuan berpikir kritis		86,02 ± 13,80	80,57 ± 12,03
Rerata Keseluruhan		83,29 ± 12,91	
Kategori		Dapat berpikir kritis	

Tabel 4.11 menunjukkan bahwa rerata nilai kemampuan berpikir kritis yang dilakukan oleh 22 siswa pada uji coba kelas besar pada pertemuan pertama yaitu 86,02 yang dikategorikan sangat dapat berpikir kritis sedangkan pada pertemuan terakhir memperoleh nilai 80,57 dengan kategori dapat berpikir kritis. Maka rata-rata keseluruhan berpikir kritis siswa kelas besar adalah 83,29 dengan kategori dapat berpikir kritis. Hasil belajar kognitif dan hasil berpikir kritis kelas belajar menunjukkan bahwa penggunaan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis. Peningkatan hasil belajar siswa kelas kecil terlihat dengan hasil *post-test* yang nilainya selalu lebih baik dibandingkan nilai *pre-test*. Hal ini berarti penggunaan buku ajar digital yang telah dikembangkan oleh peneliti dinilai efektif, karena menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar dan berpikir kritis siswa kelas kecil dan kelas besar.

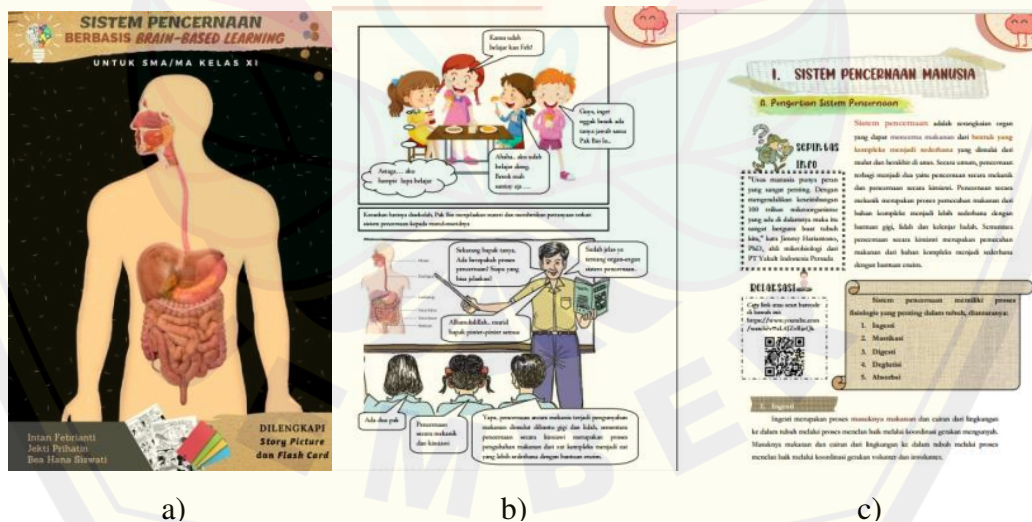
Adanya peningkatan hasil belajar kognitif dan berpikir kritis siswa didukung oleh adanya penggunaan buku ajar digital yang dirancang berdasarkan struktur buku ajar (Permendikbud, 2016) dan 12 prinsip pendekatan *Brain-Based Learning*. Adapun hasil desain pengembangan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sitem pencernaan disajikan dalam Tabel 4.12 sebagai berikut.

Tabel 4. 12 Hasil Desain Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card*

Struktur Bahan Ajar (Permendikb ud, 2016)	Prinsip <i>Brain-Based</i> (BBL) (Caine & Caine, 1990)	Pendekatan <i>Learning</i> (Caine & Caine, 2016)	Rancangan Bahan Ajar BBL – <i>Story picture</i> dan <i>Flash Card</i>
Petunjuk ajar			Halaman xii berisi petunjuk penggunaan QR Code dan mekanisme penggunaan <i>flash card</i> dalam kegiatan pembelajaran pada halaman 81
Kompetensi yang dicapai			Halaman viii berisi kompetensi dasar dan indikator pembelajaran serta terdapat tujuan yang ingin dicapai terkait materi sistem pencernaan pada halaman x
Materi pembelajaran	Pencarian makna terjadi melalui pembentukan pola		Berisi konsep utama yang dapat memberikan gambaran siswa terhadap materi sistem pencernaan yang terdapat pada setiap awal halaman subbab materi
	Pencarian makna adalah bawaan.		
	Belajar melibatkan seluruh fisiologi tubuh manusia		Link video dan barcode yang terhubung dengan <i>brain gym</i> atau yang diberi nama “relaksasi” terdapat setiap awal halaman subbab materi (halaman 1, 26, 44 dan 65)
	Otak merupakan prosesor paralel		“ <i>Team work</i> ” yang mengajak siswa berdiskusi secara berkelompok dan menggali informasi tentang materi sistem pencernaan pada halaman 2 dan halaman 27
	Belajar melibatkan proses kerja sadar maupun tidak sadar		Materi sistem pencernaan dipaparkan secara lebih mendalam dan pernyataan penting terkait materi sistem pencernaan ditulis dengan warna yang berbeda agar siswa lebih mudah dalam mengingat materi.
	Belajar melibatkan fokus persepsi, perhatian dan periferal		
Informasi pendukung	Emosi merupakan proses penting dalam menentukan pola belajar		Terdapat fitur <i>story picture</i> yang disajikan dengan menarik sebagai pengantar konsep materi dalam setiap awal halaman subbab materi yang juga ditunjukkan pada halaman 12, 31, 51 dan halaman 69 sehingga dapat merangsang kemampuan otak kanan dan emosi siswa dalam membentuk pola belajar.
	Masing-masing bagian otak adalah unik dan setiap individu berbeda		
Informasi pendukung			Materi sistem pencernaan dilengkapi dengan beberapa informasi penting atau yang beri nama “sepintas info” yang terdapat pada halaman 1, 26 dan halaman 44, serta informasi “tokoh sains” terkait

		sistem pencernaan pada halaman 2, 30 dan halaman 65.
Latihan latihan	Belajar – Belajar adalah meningkatkan tantangan dan mengurangi ancaman Belahan otak kanan dan otak kiri bekerja sama dalam mengolah materi dan memecahkan masalah	Memuat fitur “ <i>story picture</i> ” yang diberi nama “ <i>Next story</i> ” bertujuan untuk menggugah kemampuan siswa dalam melanjutkan pemaparan cerita yang disajikan pada halaman 12, 31, 51 dan halaman 69 dan berisi fitur permainan “ <i>flash card</i> ” yang dapat dikerjakan melalui link <i>google-form</i> maupun pertemuan di kelas langsung yang terdapat pada halaman 81.
Petunjuk kerja lembar kerja Peserta Didik (LKPD)	Memori spasial akan lebih mudah terbentuk melalui metode pembelajaran eksperimen	Memuat fitur “ <i>You Can Do It</i> ” yang terdapat pada halaman 13, 32, 52, dan halaman 70 untuk mengajak siswa melakukan eksperimen sederhana terkait materi sistem pencernaan
Evaluasi	Belajar melibatkan dua tipe penyimpanan memori yaitu memori spasial dan memori hafalan	Berisi soal evaluasi atau <i>quiz</i> berupa pilihan ganda, soal menjodohkan dan uraian yang terdapat setiap akhir pembahasan subbab materi yaitu pada halaman 16, 35, 55 dan halaman 73

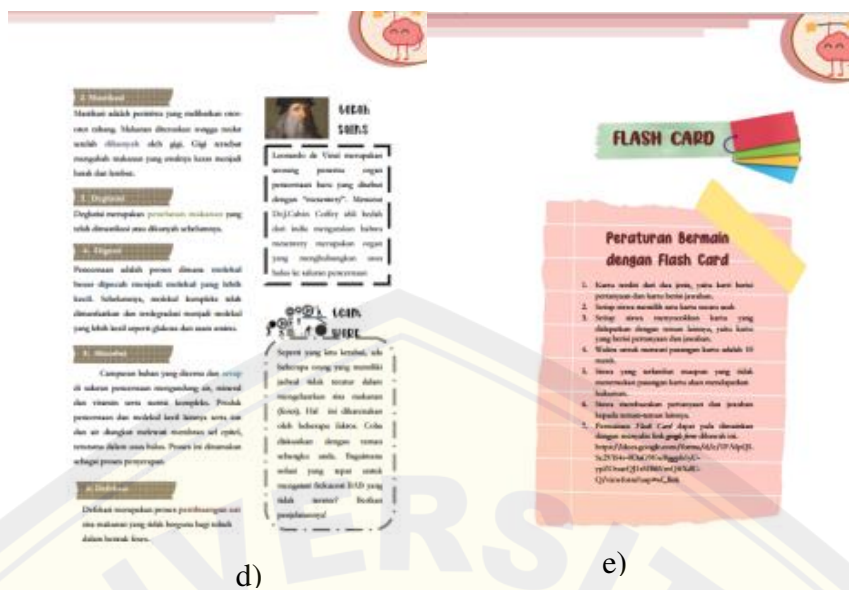
Berikut adalah gambar tampilan umum buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan yang dikembangkan dalam penelitian ini.



a)

b)

c)



Gambar 4. 1 Tampilan Umum Buku : a) sampul buku; b) fitur *story picture*; c) fitur seputar info dan barcode; d) tokoh sains dan *team work*; e) fitur *flash card*.

## 4.2 Pembahasan

Penelitian pengembangan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi siswa SMA pada materi sistem pencernaan menggunakan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan metode penelitian yaitu *Mixed-Method* yang terdiri dari data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari kritik dan saran dari para validator, pengguna, observer dan koresponden uji coba. Data kuantitatif diperoleh dari data hasil validasi dari para validator dan hasil uji coba yang telah dilakukan di kelas XI MIPA 8 dan XI MIPA 7 SMAN 2 Bondowoso menggunakan model pengembangan ADDIE.

Model pengembangan ADDIE terdiri dari lima tahap yaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi) dan *Evaluation* (evaluasi). Langkah pertama pada tahap analisis yaitu mengidentifikasi masalah dan analisis kebutuhan yang diidentifikasi melalui hasil kuisioner oleh 7 guru biologi SMA dan 131 siswa. Berdasarkan identifikasi masalah yang dilakukan menunjukkan bahwa selama ini guru lebih menekankan pada hafalan materi dan kurangnya media yang mendukung bagi peserta didik

untuk mencapai hasil belajar yang maksimal. Selain itu, dalam kegiatan pembelajaran metode yang diterapkan guru masih menggunakan metode ceramah sehingga kurang meningkatkan keaktifan siswa dalam kelas dan siswa cenderung mudah bosan dan tidak mampu mengorganisasikan materi dalam waktu yang panjang serta akan mengurangi kreativitas siswa (Adilah, 2017: 99). Berdasarkan analisis kebutuhan, menunjukkan bahwa guru dan siswa memerlukan adanya buku ajar digital *brain-based learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* untuk menciptakan suasana pembelajaran yang lebih menarik dan menyenangkan sehingga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

Langkah berikutnya adalah menganalisis KI dan KD dalam proses pembelajaran. Kompetensi Inti (KI) yang digunakan sebagai landasan adalah KI 1 hingga KI 4, namun hanya KI 3 dan KI 4 yang menjadi acuan pada materi yang disampaikan kepada peserta didik. Berdasarkan identifikasi masalah dan analisis kebutuhan, KD yang digunakan adalah KD 3.7 dan KD 4.7 dengan materi sistem pencernaan. Kemudian, melakukan analisis tugas yang bertujuan untuk mengkaji tugas-tugas yang dapat meningkatkan keaktifan siswa dan menciptakan lingkungan belajar yang berpusat pada siswa. Salah satu keaktifan siswa dapat terwujud melalui diskusi yang dikerjakan dalam bentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan permainan *flash card*. Dengan penggunaan LKPD akan membuka kesempatan peserta didik untuk aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran (Apheta, *et al.*, 2018: 49).

Tahapan kedua pada tahapan ADDIE adalah tahap *design*. Langkah pertama yang dapat dilakukan dalam tahap perancangan adalah merumuskan tujuan pembelajaran yang mencakup ABCD (*Audience, Behavior, Condition, dan Degree*). Kegiatan atau praktik pembelajaran dirancang dengan tujuan untuk memfasilitasi peserta didik mencapai suatu kompetensi atau tujuan pembelajaran tertentu (Hendratmoko, *et al.*, 2017: 152). Tahapan ini juga peneliti merancang buku ajar digital dan media yang digunakan untuk melengkapi buku ajar digital serta perangkat pembelajaran. Langkah selanjutnya adalah menyusun tes acuan. Tes yang disusun merupakan tes kognitif berupa soal kemampuan berpikir kritis,

soal *pre-test* dan *post-test*. Soal *pre-test* dan *post-test* yang berupa soal uraian, disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran dan memuat kisi-kisi soal dengan level kognitif dari C1 hingga C6. Penyusunan soal berpikir kritis disesuaikan dengan indikator berpikir kritis, yaitu: 1) memberikan penjelasan sederhana, 2) membangun keterampilan dasar, 3) menyimpulkan, 4) memberikan penjelasan lebih lanjut, dan 5) strategi dan teknik (Ennis, 2011).

Tahapan ketiga pada tahapan ADDIE adalah tahap *Development* (pengembangan) yang meliputi: validasi produk buku ajar dan uji coba kelas kecil. Tahapan keempat adalah tahap *implementation* (implementasi) yaitu penerapan pembelajaran menggunakan buku ajar digital pada kelas besar dan tahapan terakhir yaitu tahap *evaluation* (evaluasi) untuk mengevaluasi keseluruhan tahap validasi, kepraktisan dan keefektifan buku ajar digital berbasis *brain-based learning* sebagai hasil data dalam penelitian ini yang dibahas secara luas pada uraian berikut.

#### 4.2.1 Kevalidan Buku Ajar Digital

Kevalidan buku ajar digital berbasis *brain-based learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan diukur melalui lembar validasi produk buku ajar oleh 3 validator dan 1 pengguna. Tiga validator tersebut meliputi: validator ahli materi, ahli media dan ahli materi yang merupakan dosen Pendidikan Biologi dengan syarat pendidikan S2 dan 1 validator pengguna yaitu guru biologi SMAN 2 Bondowoso. Validasi produk buku ajar digital ini merupakan penerapan pada tahapan ADDIE yaitu tahap *development*. Buku ajar digital harus melalui tahap validasi karena buku ajar digital yang layak digunakan adalah buku ajar yang telah dilakukan revisi dari segala aspek berdasarkan kritik dan saran dari validator ahli dan pengguna (Fitri, *et al.*, 2019: 14).

Hasil analisis validasi produk buku ajar digital berbasis *brain-based learning* terdapat beberapa perbaikan dari setiap validator. Catatan yang diberikan oleh ahli materi yaitu memperhatikan ukuran dan warna huruf yang digunakan dalam buku ajar digital. Adapun catatan perbaikan oleh ahli

pengembangan terkait validasi perangkat pembelajaran yang dibutuhkan dalam penelitian, seperti: silabus, RPP, LKPD dan tes kognitif (*pre-test*, *post-test* dan soal berpikir kritis. Catatan yang diberikan oleh ahli media adalah menambahkan variasi soal dari kompetensi C1 hingga C6, menambahkan tipe soal seperti soal menjodohkan, membuat bagian daftar isi maupun daftar gambar menjadi lebih kontras, dan memperdalam materi sistem pencernaan terutama protein. Prinsip kecukupan materi yang ada dalam buku membantu siswa dalam menguasai berbagai kompetensi. Sistematika penyajian materi menjadi aspek yang penting dalam penyusunan buku ajar, karena susunan materi yang runtut memudahkan siswa mengetahui kemampuan apa yang harus dimiliki siswa setelah mempelajari buku ajar tersebut. Materi tidak boleh terlalu sedikit dan tidak boleh terlalu banyak. Jika terlalu sedikit maka kurang membantu mencapai kompetensi dan jika terlalu banyak maka tidak efektif (Prasetyo & Perwiraningtyas, 2017: 25).

Hasil validasi oleh ahli materi yang meliputi penilaian aspek format buku ajar, akurasi materi, dan kemutakhiran serta konstekstual buku ajar memperoleh nilai kelayakan materi sebesar 80 dengan kategori valid. Hasil validasi oleh ahli pengembangan yang menilai buku ajar digital berdasarkan tahapan pengembangan ADDIE memperoleh skor 81,11 dengan kategori valid. Hasil validasi oleh ahli media yang meliputi penilaian aspek artistik dan estetika, kemudahan navigasi, bahasa, dan fungsi keseluruhan buku ajar digital memperoleh nilai sebesar 80 dengan kategori valid. Sedangkan, hasil validasi oleh ahli pengguna yang meliputi penilaian isi buku ajar, penyajian, dan fungsi keseluruhan buku ajar digital memperoleh nilai sebesar 83,52 dengan kategori valid. Hasil rata-rata keseluruhan validasi buku ajar digital memperoleh nilai sebesar 81, 15 dengan kategori valid. Berdasarkan hasil keseluruhan validasi produk dan perangkat pembelajaran yang dinyatakan valid dan telah dilakukan perbaikan sesuai dengan kritik dan saran yang diberikan oleh validator, maka produk buku ajar digital yang dikembangkan dan perangkat pembelajaran layak digunakan dan dinyatakan siap untuk diujicobakan pada kelas kecil (Istiningrum, *et al.*, 2016: 1699).



#### 4.2.2 Kepraktisan Buku Ajar Digital

Kepraktisan buku ajar digital berbasis *brain-based learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan diukur melalui lembar kepraktisan yaitu lembar keterlaksanaan pembelajaran, angket respon dan angket keterbacaan buku ajar digital. Proses pengukuran kepraktisan buku ajar digital merupakan bagian penerapan dari tahap evaluasi pada tahapan ADDIE. Tahapan evaluasi ini berhubungan dengan tahapan penelitian pengembangan untuk memperbaiki produk pengembangan yang dihasilkan (Puspasari & Suryaningsih, 2019: 144).

Hasil keterlaksanaan pembelajaran diperoleh dari hasil penilaian oleh observer yaitu guru biologi SMAN 2 Bondowoso. Lembar keterlaksanaan pembelajaran bertujuan untuk mengevaluasi kegiatan pembelajaran yang dilakukan setiap pertemuan agar kegiatan pembelajaran dan penyampaian materi yang dilaksanakan selanjutnya menjadi lebih baik lagi dari sebelumnya (Mubarokah, 2019: 180).

Adapun saran yang diberikan oleh observer pada uji coba kelas kecil adalah kegiatan pembelajaran yang harus disesuaikan dengan alokasi waktu dan kurangnya pemberian semangat dalam proses pembelajaran. Berdasarkan saran yang diberikan oleh observer maka peneliti melakukan beberapa perbaikan, yaitu mengatur kembali waktu menjadi lebih efektif dengan memberikan penjelasan materi secara singkat dan pembelajaran lebih berpusat pada siswa. Kemudian, pemberian semangat siswa dilakukan melalui yel-yel kelas dan pemberian *reward* berupa bonus nilai bagi siswa yang aktif agar siswa lebih semangat dan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Pemberian *reward* merupakan bagian dari *reinforcement* (penguatan) yang diberikan guru sebagai usaha peningkatan motivasi belajar. *Reward* merupakan *reinforcement* yang bersifat positif, dimana guru memberikan pujian atau penghargaan kepada siswa saat berhasil menyelesaikan tugas yang diberikan dengan baik (Febianti, 2018: 94).

Saran yang diberikan oleh guru biologi selaku observer tidak hanya di kelas kecil namun juga pada pembelajaran kelas besar yaitu penjelasan materi terkait pemberian variasi contoh kurang diuraikan secara detail sehingga

pandangan siswa kurang luas tentang materi yang disampaikan. Berdasarkan kritik dan saran yang diberikan oleh observer, maka dihasilkan perbaikan aktivitas kegiatan pembelajaran yang telah diberikan oleh observer yaitu memberikan penjelasan lebih mendalam terkait materi sistem pencernaan terutama yang menyangkut pemberian contoh tertentu karena contoh-contoh sangat membantu siswa memahami materi-materi yang dianggap kompleks atau sulit (Firdaus & Mukhaiyar, 2021: 199). Memperdalam materi bertujuan untuk memberikan pandangan dan pengetahuan luas terkait materi yang disampaikan. Dengan adanya pemberian informasi yang bervariasi dan mengaitkan dengan berbagai contoh akan meningkatkan keterampilan literasi informasi siswa dengan memahami bukti-bukti pokok yang mendukung konsep dasar biologi dan keterampilan proses sains (Hanurani, 2020: 1875).

Kepraktisan buku ajar digital mengarah pada proses penilaian dari pengguna atau pakar-pakar lainnya dengan mempertimbangkan mudah tidaknya guru dan siswa dalam memahami materi menggunakan buku ajar digital. Kriteria kepraktisan produk yang dikembangkan dapat dikatakan sudah praktis digunakan apabila tanggapan respon guru dan siswa memperoleh kategori minimal praktis (Fitri, *et al.*, 2019: 14). Berdasarkan hasil kepraktisan yang diperoleh dari lembar keterlaksanaan memperoleh rata-rata sebesar 90 pada kelas kecil, sedangkan pada kelas besar sebesar 91,11 dengan kategori sangat praktis. Hal ini berarti penggunaan buku ajar digital berbasis *brain-based learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan bernilai praktis dan mudah digunakan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran.

Kepraktisan buku ajar digital tidak hanya dinilai dari hasil keterlaksanaan pembelajaran, namun juga berdasarkan hasil angket respon siswa dan uji keterbacaan serta keterlaksanaan pembelajaran. Aspek yang dinilai dalam angket respon siswa meliputi: ketertarikan penggunaan buku ajar, materi dalam buku ajar, dan bahasa yang digunakan dalam buku ajar. Hasil angket respon siswa kelas kecil memperoleh rata-rata nilai sebesar 84,97 dan pada kelas besar sebesar 85,46 dengan kategori sangat praktis. Sedangkan, aspek yang dinilai dalam angket uji keterbacaan buku ajar meliputi: penggunaan bahasa, format penulisan, aspek

kegrafikan, sistematikan penyajian materi, kejelasan latihan soal, dan kemudahan penggunaan fitur dalam buku ajar. Hasil angket uji keterbacaan kelas kecil memperoleh rata-rata nilai sebesar 89,07 dengan kategori sangat praktis dan pada kelas besar sebesar 82,88 dengan kategori praktis. Berdasarkan hasil angket kepraktisan dari angket respon siswa dan uji keterbacaan buku ajar digital menunjukkan bahwa penggunaan buku ajar digital berbasis *brain-based learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan bernilai praktis dan memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran.

#### 4.2.3 Keefektifan Buku Ajar Digital

Keefektifan buku ajar digital berbasis *brain-based learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan diukur menggunakan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem pencernaan. Hasil belajar siswa ditunjukkan dengan hasil *pre-test* dan *post-test* yang diukur menggunakan rumus *N-Gain*. Rumus *N-Gain* merupakan rumus yang digunakan untuk membandingkan adanya peningkatan kompetensi yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran (Karim, 2011: 24). Sedangkan, kemampuan berpikir kritis siswa diketahui melalui soal berpikir kritis berupa soal uraian berdasarkan indikator berpikir kritis. Pengukuran keefektifan buku ajar dilakukan pada dua kelas yang berbeda, yaitu uji coba kelas kecil dan kelas besar. Uji coba kelas kecil merupakan bagian dari tahap *development* pada tahapan ADDIE. Uji coba kelas kecil di kelas XI MIPA 8 SMAN 2 Bondowoso sebanyak 9 siswa yang terdiri dari siswa laki-laki dan perempuan dengan kriteria 3 siswa memiliki kemampuan akademis rendah, 3 siswa memiliki kemampuan akademis sedang dan 3 siswa memiliki kemampuan akademis tinggi.

Hasil uji coba kelas kecil ditunjukkan melalui hasil belajar kognitif siswa yang diperoleh dari hasil nilai *pre-test* dan *post-test* serta hasil nilai kemampuan berpikir kritis yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dalam memahami materi sistem pencernaan menggunakan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* dilengkapi dengan *story picture* dan *flash card*.

Adapun hasil belajar kognitif siswa kelas kecil memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,43 pada pertemuan pertama dan 0,49 pada pertemuan kedua, dengan kategori berpengaruh sedang. Sementara kemampuan berpikir kritis kelas kecil memperoleh rerata sebesar 83,40 dengan kategori dapat berpikir kritis. Hal tersebut menunjukkan bahwa penerapan buku ajar digital berbasis *brain-based learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas kecil, sehingga tahapan berikutnya dapat dilanjutkan pada tahap uji coba kelas besar atau tahap implementasi pada tahapan ADDIE.

Adapun hasil belajar kognitif kelas besar yang dilakukan pada kelas XI MIPA 8 dengan jumlah 22 siswa memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,47 pada pertemuan pertama, 0,30 Pada pertemuan kedua dan 0,36 pada pertemuan ketiga dengan kategori berpengaruh sedang. Hal tersebut menunjukkan bahwa penerapan buku ajar digital berbasis *brain-based learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap hasil belajar siswa. Sedangkan hasil pengukuran kemampuan berpikir kritis siswa kelas besar adalah sebesar 86,02 pada pertemuan pertama dengan kategori sangat dapat berpikir kritis dan 80,57 pada pertemuan terakhir (ketiga) dalam kategori dapat berpikir kritis. Hal tersebut menunjukkan bahwa penerapan buku ajar digital berbasis *brain-based learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap hasil kemampuan berpikir kritis siswa (Fitri, *et al.*, 2019: 17). Berdasarkan data hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas kecil dan kelas besar menunjukkan adanya peningkatan, maka buku ajar digital yang dikembangkan bernilai efektif sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Peningkatan hasil belajar siswa yang berada pada kategori sedang dan hasil kemampuan berpikir kritis dengan kategori sangat baik ditimbulkan karena adanya pengerjaan tes yang dilakukan secara berulang. Oleh sebab itu, siswa memiliki kesempatan untuk memperbaiki nilai yang kurang pada tes sebelumnya

dan berusaha meningkatkan hasil tes menjadi lebih baik pada tes berikutnya. Selain itu, adanya suatu aktivitas yang dikerjakan secara berulang dapat memperkuat daya ingat siswa (Jensen, 2005: 127). Adanya peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis juga tidak terlepas dari beberapa kendala yang mempengaruhi proses belajar siswa. Salah satunya adalah alokasi waktu yang diberikan sekolah pada setiap mata pelajaran hanya selama 1 jam sehingga aktivitas belajar dan pengerjaan soal maupun tugas dikelas dilaksanakan sesuai keterbatasan waktu yang diberikan. Namun hal ini tidak menyurutkan antusias siswa dalam kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran tetap berjalan kondusif dengan penggunaan media yang mendukung.

Adapun peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa pada penelitian ini didukung dengan penggunaan buku ajar digital menggunakan media *story picture* dan *flash card*, karena menurut penelitian Ilma & Wijarini (2018: 36), keberadaan buku ajar memiliki pengaruh yang sangat penting bagi keberlangsungan kegiatan pembelajaran. Media *story picture* dan *flash card* yang digunakan sebagai media pendukung dalam buku ajar digital dapat membantu dalam meningkatkan pemahaman siswa. Dengan media tersebut, konsep materi yang bersifat abstrak dapat diubah menjadi lebih konkrit sehingga siswa dapat mengingat dan memahami materi yang disajikan dengan lebih mudah dan cepat. Peningkatan hasil belajar siswa dan kemampuan berpikir kritis juga diperoleh dari penggunaan buku ajar digital berbasis BBL, dikarenakan dalam buku tersebut disajikan kasus-kasus yang menarik dalam setiap bab nya (Ilma & Wijarini, 2018: 34).

Buku ajar digital yang dikembangkan menggunakan prinsip pendekatan *brain-based learning* bertujuan agar tercipta buku ajar yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan tercipta kegiatan pembelajaran yang lebih bermakna. Pendekatan pembelajaran *brain-based learning* memberikan ruang pada siswa untuk berpikir dengan lapang tanpa tekanan, lingkungan belajar yang mendukung dan penuh stimulus yang memacu kreativitas berpikir. Konsep pendekatan pembelajaran *brain-based learning* mengarah pada proses belajar yang

mengembangkan lima sistem pembelajaran primer yaitu emosional, sosial, kognitif, fisik dan reflektif (Farida, 2021: 250).

Penggunaan buku ajar digital berbasis *brain-based learning* berperan penting dalam proses peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis, karena dikembangkan berdasarkan prinsip pendekatan *brain-based learning* yang dapat menciptakan lingkungan belajar yang aktif, dimana proses pembelajaran terpusat pada siswa sementara guru sebagai fasilitator (Rulyansah, *et al.*, 2017). Pendekatan *Brain-Based Learning* (BBL) merupakan suatu cara belajar yang berorientasi pada siswa yang mengarahkan pada pemanfaatan seluruh fungsi otak dan setiap siswa memiliki karakteristik pembelajaran yang berbeda, sehingga semua siswa dapat mengembangkan potensinya berdasarkan kemampuan otaknya masing-masing (Sukoco & Mahmudi, 2016: 15).

Penyampaian materi dalam buku ajar juga didukung dengan video terkait materi sistem pencernaan. Video yang digunakan meliputi video "*brain gym*" atau dalam buku ajar digital disebut sebagai video relaksasi dan video pembelajaran. Video relaksasi yang ditampilkan berupa gerakan senam otak yang dapat melatih keseimbangan otak kanan dan otak kiri serta mengingatkan siswa untuk sarapan atau makan terlebih dahulu sebelum belajar yang dilakukan sebelum kegiatan pembelajaran dimulai. Selain itu juga terdapat tayangan video pembelajaran terkait materi sistem pencernaan yang berperan untuk merangsang kemampuan belajar siswa dengan menganalisis dan proses menyimak video (Katoda, *et al.*, 2019: 31).

Selain itu, buku ajar digital *brain-based learning* yang digunakan, dilengkapi dengan beberapa fitur menarik seperti: *brain gym*, *barcode* atau *link* yang terhubung dengan video pembelajaran, fitur "*you can do it*", sepintas info dan tokoh sains. Fitur lain yang tidak kalah penting dalam buku ajar digital berbasis *brain-based learning* yang dapat membantu siswa dalam memahami materi sistem pencernaan adalah *story picture* dan *flash card*.

Media *story picture* dipilih sebagai salah satu media yang melengkapi fitur dalam buku ajar digital karena media tersebut merupakan salah satu media yang mendukung potensi berpikir kritis (Umam, 2018: 112). Hal ini dikarenakan *story*

*picture* memuat karangan rangkaian cerita maupun tulisan disertai gambar, dimana siswa dapat terlibat secara aktif dalam meluapkan imajinasi, kreativitas serta ide-idenya melalui karangan tertulis (Sudrajat, 2018: 143). Media *story picture* adalah rangkaian cerita yang terurai secara runtut dan diungkap melalui adegan cerita yang berhubungan dengan materi pada setiap sub bab materi. Gambar yang terungkap dalam cerita disajikan dengan menarik karena melibatkan kehidupan sehari-hari namun tidak mengurangi isi dari materi pembelajaran. Selain itu, media *Story picture* juga dapat memberi rangsangan kemampuan berpikir dan kemauan membaca siswa (Sudrajat, 2018: 143).

Kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa tidak cukup didukung dengan media *story picture* karena media tersebut hanya mampu merangsang kemampuan otak kanan, oleh karenanya perlu adanya media yang mendukung kinerja otak kiri. Salah satu media yang dapat merangsang kinerja otak kiri adalah media *flash card*. *Flash card* merupakan kartu yang berisi gambar maupun tulisan untuk melatih kemampuan otak kiri dalam mengingat konsep materi melalui gambar maupun tulisan dalam kartu (Murti, 2019: 136). *Flash card* dipilih sebagai media dalam buku ajar digital karena dapat menarik minat dan motivasi belajar siswa, media ini dapat membantu memperkuat pemahaman dan ingatan siswa. Memori ingatan dapat dibentuk melalui penggunaan media gambar yang terdapat pada kartu sehingga dapat menciptakan pembelajaran yang menyenangkan dan meningkatkan daya ingat siswa (Hasanah, *et al.*, 2019: 188). Daya ingat yang dibentuk berasal dari memori visual yang disimpan dalam lobus oksipital pada otak (Jensen, 2005: 130).

Media *flash card* merupakan salah satu media yang dapat menunjang kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa karena media tersebut mampu meningkatkan antusias dan aktivitas belajar siswa. Dengan adanya permainan *flash card*, maka dapat meningkatkan aktivitas belajar yang mampu membangun pengetahuan dan keterampilan dalam kegiatan pembelajaran (Artini, *et al.*, 2019: 39). Selain itu melalui media *flash card* siswa dapat lebih mempermudah siswa dalam memahami dan mengenal materi secara lebih detail mengenai objek yang dipelajari (Purnamasari, 2012: 231).

Aktivitas belajar akan terwujud apabila siswa terlibat belajar secara aktif. Keterlibatan intelektual dan emosional yang tinggi dalam proses pembelajaran menunjukkan bahwa pembelajaran sudah mengarah pada pembelajaran aktif. Dalam pembelajaran ditandai dengan adanya kesempatan siswa untuk melakukan diskusi, melakukan eksplorasi terhadap materi pembelajaran dengan mengemukakan gagasan atau ide, serta menafsirkan hasil bersama didalam suatu kelompok maupun individu (Purnamasari, 2018: 132).

Aktivitas belajar yang melibatkan emosi dan rasa antusias melalui permainan *story picture* dan *flash card* dapat mempengaruhi kualitas memori. Informasi yang disertai dengan luapan emosi merupakan tingkat pemrosesan lanjut yang lebih dalam daripada jika informasi tersebut hanya dilakukan pencatatan alat indera. Sebuah informasi akan memiliki kualitas memori yang lebih baik jika informasi atau bahan yang dipelajari sama dengan suasana hati saat itu. Seseorang yang dalam suasana bahagia akan lebih mudah mempelajari bahan pelajaran yang mengandung kegembiraan. Oleh karenanya untuk mendapatkan kualitas memori yang baik tidak cukup dilakukan dengan pengulangan saja namun juga disertai dengan proses penyimpanan memori melalui luapan emosi sehingga diperoleh *long term memory* (Usholih & Wardianto, 2017: 18).

Berdasarkan hasil kevalidan, keefektifan dan kepraktisan yang telah dilakukan maka dapat dikatakan buku ajar digital yang dikembangkan bernilai valid, praktis, dan efektif sehingga sesuai dengan pembelajaran abad 21. Pembelajaran abad 21 menuntut siswa menjadi sumber daya manusia yang berkualitas, memiliki kemampuan berpikir kritis, mampu berkompetisi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi di era globalisasi melalui pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered*) (Khoeriyah, *et al.*, 2019: 180).



## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a. Berdasarkan hasil rerata validasi oleh 3 validator dan 1 pengguna (guru biologi) terhadap buku ajar digital berbasis *brain based learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan adalah sebesar 81,15 dengan kategori valid.
- b. Kepraktisan buku ajar digital berbasis *brain based learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan yang diperoleh melalui lembar kepraktisan buku ajar digital yang terdiri dari angket respon siswa, lembar uji keterbacaan dan tingkat kesulitan buku ajar digital serta lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran menghasilkan rerata nilai kepraktisan sebesar 86,33 dengan kategori sangat praktis.
- c. Keefektifan buku ajar digital berbasis *brain based learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan ditunjukkan melalui peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi siswa. Hasil kemampuan berpikir kritis siswa adalah sebesar 86,02 dengan kategori sangat dapat berpikir kritis, sementara hasil belajar siswa memperoleh rerata nilai *N-Gain* sebesar 0,47 dengan kategori berpengaruh sedang.

### 5.2 Saran

Adapun saran dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut.

- a. Bagi peneliti, sebaiknya peneliti dapat menambah satu observer lagi untuk mengamati aktivitas siswa dan pelaksanaan pembelajaran selama kegiatan penelitian. Selain itu, hendaknya peneliti menambahkan rumus masalah yang mengarah pada penelitian dengan metode *mixed-method*.

- b. Bagi guru, kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa pada materi sistem pencernaan dapat ditingkatkan dengan menggunakan buku ajar digital yang dilengkapi dengan media yang menarik dan melibatkan siswa secara aktif dalam kegiatan pembelajaran.
- c. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan penelitian pengembangan buku ajar digital lain guna meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adilah, N. 2017. Perbedaan Hasil Belajar IPA Melalui Penerapan Metode *Mind Map* dengan Metode Ceramah. *Indonesian Journal of Primary Education*. 1(1): 98-103.
- Afrahamiryano dan D. Ariani. 2017. Analisis Validitas Buku Ajar untuk Sistem Perkuliahan *E-learning* pada Matakuliah Kimia Dasar di FKIP Ummu Solok. *Jurnal Eksata Pendidikan*. 1(2): 104-111.
- Akbar, S. 2016. *Instrumen Perangkat Pembelajaran (Cetakan Pertama)*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Amir, A. 2016. Penggunaan Media Gambar dalam Pembelajaran. *Jurnal Eksakta*. 2(1) : 34 – 40.
- Anggela, M., Masril dan Y. Darvina. 2013 Pengembangan Buku Ajar Bermuatan Nilai-Nilai Karakter pada Materi Usaha dan Momentum untuk Pembelajaran Fisika Siswa Kelas XI SMA. *Pillar of Physics Education*. 1: 63-70.
- Anggraini, R. D., I. Listyarini dan C. Huda. 2019. Keefektifan Model *Picture And Picture* Berbantu Media Flashcard Terhadap Keterampilan Menulis Karangan. *International Journal of Elementary Education*. 3(1): 35-40.
- Angko, N., dan Mustaji. 2013. Pengembangan Bahan Ajar dengan Model ADDIE untuk Mata Pelajaran Matematika Kelas 5 SDS Mawar Sharon Surabaya. *Jurnal Kwangsan*. 1(1): 1-15.
- Apertha, F. K. P., Zulkardi dan M. Yusup. 2018. Pengembangan LKPD Berbasis *Open-Ended Problem* pada Materi Segiempat Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 12(2): 47-62.
- Arikunto, S. 2009. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Artini, R. J., P. B. Adnyana, dan I. W. S. Warpala. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran *Make A Match* Berbantuan Media *Couple Card* Terhadap Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Biologi Materi Sistem Ekskresi pada Manusia Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Banjar. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*. 6(1): 33-43.
- Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). 2010. Paradigma Pendidikan Nasional Di Abad 21. Jakarta: BNSP.

- Budiningsih, T. Y., A. Rusilowati dan P. Marwoto. 2015. Pengembangan Buku Ajar IPA Terpadu Berorientasi Literasi Sains Materi Energi dan Suhu. *Journal of Innovative Science Education*. 4(2): 34-40.
- Cahyadi, R.A.H. 2019. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Jurnal Pendidikan*. 3(1): 35-43.
- Caine, G.; Nummela-Caine, R. (1994). *Making Connections: Teaching and the Human Brain*. Menlo Park, CA.: Addison-Wesley Longman, Incorporated. ISBN: 978- 0201490886.
- Damayanti, T. dan Sukestiyarno, Y. L. 2014. Meningkatkan Karakter dan Pemecahan Masalah Melalui Pendekatan *Brain-Based Learning* Berbantuan Sirkuit Matematika. *Jurnal Kreano*. 5(1): 82-90.
- Danisa, V. S., Suciati dan W. Sunarno. 2015. Pengembangan Model dan Perangkat Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *Seminar Nasional Pendidikan Sains*. 141-151.
- Farida, I. 2021. Pengaruh Pendekatan Pembelajaran *Brain-Based Learning* (BBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Terhadap Siswa. *Jurnal Inovasi Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. 1(4): 245-251.
- Febianti, Y. N. 2018. Peningkatan Motivasi Belajar dengan Pemberian *Reward and Punishment* yang Positif. *Jurnal Edunomic*. 6(2): 93-102.
- Firdaus dan R. Mukhaiyar. 2021. Buku Ajar Berbasis Masalah untuk Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di SMK. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*. 4(1): 192-201.
- Fitri, H., M. Izzatin dan Ferryansyah. 2019. Pengembangan Buku Saku Berbasis Kearifan Lokal Sebagai Sumber Belajar pada Materi Bilangan. *Mathematic Education and Application Journal*. 1(1): 8-18.
- Gray, S. H. 2014. *The Digestive System*. British : The Child World.
- Hake, R. R. 2002. *Assessment of Student Learning in Introductory Science Courses*. United States: Indiana University.
- Hanurani, H. 2020. Integrasi Literasi Informasi pada Pendidikan dan Pelatihan Jarak Jauh Pendalaman Materi Biologi Madrasah Aliyah. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*. 10(1): 1874-1888.

- Hasanah, T. A., D. C. Victoria dan I. Anita. 2019. Penggunaan Media *Flash Card* untuk Meningkatkan Daya Ingat Kosakata Bahasa Inggris Siswa Kelas 4 Sekolah Dasar. *Primaria Educational Journal*. 2(2): 187-192.
- Hendratmoko, T., D. Kuswandi dan P. Setyosari. 2017. Tujuan Pembelajaran Berlandaskan Konsep Pendidikan Jiwa Merdeka Ki Hajar Dewantara. *JINOTEP*. 3(2): 152-157.
- Ilma, S. dan F. Wijarini. 2018. Efektivitas Buku Ajar Pendidikan Lingkungan Hidup Berbasis Potensi Lokal Tarakan. *Jurnal Pedagogi*. 2(1): 33-36.
- Indriani, A., N. Ayni, S. A. Pramuditya dan M. S. Noto. 2019. Teknologi Buku Digital Matematika dan Penerapan Potensialnya dalam *Distance Learning*. 3(1): 1-12.
- Istiningrum, R., M. Amin, dan U. Lestari. Pengembangan Buku Ajar Biologi Sel Berbasis Bioinformatika. *Jurnal Pendidikan*. 1(9): 1693-1699.
- Izzatunnisa, I., Y. Andayani dan A. Hakim. 2019. Pengembangan LKPD Berbasis Pembelajaran Penemuan untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Kimia SMA. *Jurnal Pijar MIPA*. 14(2): 49-54.
- Jensen, E. 2011. *Pembelajaran Berbasis-Otak:Paradigma Pengajaran Baru*. Jakarta : PT. Indeks.
- Jensen, E. 2005. *Teaching with the Brain in Mind*. USA: Corwin Press.
- Katoda, Y., D. A. S. Ratnasari dan C. S. M. Yuwono. 2019. Kombinasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dengan Video Pembelajaran Biologi Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Biologi Kontekstual*. 1(1): 25-33.
- Khoeriyah, U., A. Nurlaela dan D. Solehat. 2019. Model *Brain-Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Pendidikan IPA Veteran*. 3(2): 179-191.
- Kusumawardani, R. 2015. Peningkatan Kreativitas Melalui Pendekatan *Brain-Based Learning*. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*. 9(1): 143-162.
- Lase, D. 2019. Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Suderman*. 28-43.
- Maghfuroh, Y. dan D. Muhtadi. 2019. Efektifitas Model *Brain-Based Learning* untuk Menggali Kelancaran Prosedural Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional dan Call For Papers*. 655-663.

- Mappeasse, M. Y. 2009. Pengaruh Cara dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar *Programmable Logic Controller* (PLC) Siswa Kelas III Jurusan Listrik SMK Negeri 5 Makassar. *Jurnal Medtek*. 1(2): 1-6.
- Maryanto, R. I. P., dan I. A. W. Chrismastianto. 2017. Penggunaan Media Flash Card untuk Meningkatkan Pengenalan Bentuk Huruf Siswa Kelas I pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia di Sekolah ABC Manado. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. 305 – 313.
- Moyes, C. D., dan Schulte, P. M. 2014. *Principles of Animal Physiology*. British : British Library Cataloguing.
- Mubarokah, N. L. 2019. Penerapan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Sistem Indera Kelas XI Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 8(3): 178-184.
- Mulyani, S. 2017. Penggunaan Media Kartu (*Flash Card*) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Konsep Mutasi bagi Peserta Didik Kelas XII. *Jurnal Profesi Keguruan*. 3(2): 143-148.
- Mulyono, O., Bustami, Y., & Julung, H. 2017. Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Siswa Biologi Sekolah Menengah Pertama Melalui Metode Demonstrasi. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 2(2): 15-19.
- Murti, W. 2019. Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa Biologi Melalui Penggunaan Media *Flashcard* pada Matakuliah Ekologi Tumbuhan. *Jurnal Al-Ahya*. 1(1): 135-143.
- Nieveen, N. M. 1999. *Prototyping to reach productquality*. In J. van den Akker, R. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen & T. Plomp (Eds.) *Design approaches and tools in education and training* (pp. 125–136). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Normalasarie dan S. Aulia. 2018. Penerapan Media dan Buku Ajar Berbasis *Meaningful Learning* pada Materi Bangun Datar untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 4: 270-276.
- Normaya, K. 2015. Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model JUCAMA di Sekolah Menengah Pertama. *Edu-Mat Jurnal Pendidikan Matematika*. 3(1): 92-104.
- Nugroho, F.A. 2016. Identifikasi Miskonsepsi Sistem Pencernaan Manusia pada Buku Teks Biologi SMA Kurikulum 2013 di Kota Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 5(5): 13-22.

- Nurdwiandari, P. 2018. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematik dan Kemampuan Diri Siswa SMP di Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*. 1(5): 1005-1014.
- Nurrita, T. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Misykat*. 3(1): 171-187.
- Nuryanti, L. S. Zubaidah, dan M. Diantoro. 2018. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan*. 3(2) : 155 – 158.
- Prasetyo, N. A. dan P. Perwiraningtyas. 2017. Pengembangan Buku Ajar Berbasis Lingkungan Hidup pada Matakuliah Biologi di Universitas Tribhuwana Tungadewi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 3(1): 19-27.
- Prihartiningsih, Zubaidah, S., dan Kusairi. 2016. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*. 1: 1053-1062.
- Purnamasari, H., M. Rahayuningsih dan Chasnah. 2012. Kunci Determinasi dan *Flashcard* Sebagai Media Pembelajaran Inkuiri Klasifikasi Makhluk Hidup SMP. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 1(3): 228-235.
- Purnamasari, U. A., M. Arifuddin dan S. Hartini. 2018. Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa pada Materi Pelajaran IPA dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Group Investigation*. *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*. 6(1): 130-141.
- Puspasari, R. dan T. Suryaningsih. 2019. Pengembangan Buku Ajar Kompilasi Teori Graf dengan Model ADDIE. *Journal of Medives*. 3(1): 137-152.
- Puspita, A. M. I. dan S. Purwo. 2019. Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Literasi dengan Pendekatan Kontekstual Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. 2(1): 1-7.
- Rahman, B. dan Haryanto. 2014. Peningkatan Keterampilan Membaca Permulaan Melalui Media *Flashcard* pada Siswa Kelas 1 SDN Bajayau Tengah 2. *Jurnal Prima Edukasia*. 2(2): 127-137.
- Rainbolt, G. W., dan S. L. Dwyer. 2020. *Critical Thinking*. Boston : Clark Baxter.
- Reflianto, A., Bustami, Y., & Syafruddin, D. 2019. Efektivitas metode sosiodrama terhadap hasil belajar kognitif dan minat belajar siswa biologi. *Assimilation Indonesian Journal of Biology Education (AIJBE)*. 2(1): 1-6.

- Ridho, S., Ruwiyatun, B. Subali dan P. Marwoto. 2019. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pokok Bahasan Klasifikasi Materi dan Perubahannya. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 1-6.
- Riefani, M. K. 2019. Validitas dan Kepraktisan Panduan Lapangan “Keragaman Burung” di Kawasan Pantai Desa Sungai Bakau. *Jurnal Vidya Karya*. 34(2): 193-204.
- Roger, K. 2010. *The Digestive System*. New York : Britannica Educational Publishing.
- Rulyansah, A., U. Hasanah, dan L. A. Wardana. 2017. *Model Pembelajaran Brain-Based Learning Bermuatan Multiple Intelegences*. Banyuwangi : LPPM Institut Agama Islam Ibrahimy Genteng Banyuwangi.
- Saefullah, I. 2017. *Membuat Buku Digital Mandiri*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Saputri, D.F., S. Fadilah dan Wahyudi. 2016. Efektivitas Penggunaan Buku Ajar Fisika Matematika Berbasis Inkuiri dalam Perkuliahan Fisika Matematika. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*. 2(2): 7-14.
- Saswulan, F., K. Hadi dan F. D. Syamsu. 2020. Pengembangan Buku Digital Interaktif (Budin) pada Materi Struktur dan Fungsi Sel Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Kelas XI SMA Negeri Meulaboh. *Genta Mulia*. 11(2). 77-84.
- Sekunda, R. 2015. Upaya Meningkatkan Kemampuan Berbicara *Narrative Text* dengan Menggunakan Media Gambar (*Picture Story*). *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*. 8(1): 60-132.
- Setiawan, A. R. 2019. Efektivitas Pembelajaran Biologi Berorientasi Saintifik. *Journal of Natural Science Teaching*. 2(2): 83-94.
- Setiawan, M. A., I. W. Dasna dan S. Marfu'ah. 2016. Pengaruh Bahan Ajar Multimedia Terhadap Hasil Belajar dan Persepsi Mahasiswa pada Matakuliah Kimia Organik I. *Jurnal Pendidikan*. 1(4): 746-751.
- Smaragdina, A. A., A. M. Nidhom, D. U. Soraya dan R. Fauzi. 2020. Pelatihan Pemanfaatan dan Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbasis Multimedia Interaktif untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Karinov*. 3(1): 53-57.
- Sudrajat, A. 2018. Penerapan *Media Story picture* Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan. *Jurnal Petik*. 4(2): 140-148.



- Sugiharto, B. 2019. Konsepsi Guru IPA Biologi SMP Se-Surakarta Tentang Hakikat Biologi Sebagai Sains. *Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi*. 406-411.
- Sugiarti, L. 2013. Pengaruh Bahan Ajar Terhadap Kualitas Hasil Belajar Materi Konstruksi Pola pada Prodi PKK Tata Busana. *Fashion and Fashion Education*. 2(1): 48-54.
- Sukerni, P. 2014. Pengembangan Buku Ajar Pendidikan IPA Kelas IV Semester I SD No.4 Kaliuntu dengan Model *Dick and Carey*. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. 3(1): 386-196.
- Sukoco, H. dan A. Mahmudi. 2016. Pengaruh Pendekatan *Brain-Based Learning* terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan *self-Efficacy* Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 11(1): 11-24.
- Sukriyah, D. 2016. Perbandingan Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kontrol pada Pembelajaran Matematika dengan *Brain-Based Learning*. *Jurnal Edukasi*. 2(1): 15-24.
- Syahputra, E. 2020. *Snowball Throwing Tingkatkan Minat dan Hasil Belajar*. Sukabumi : Haura Publishing.
- Tammu, R. M. 2017. Keterkaitan Metode dan Media Bervariasi dengan Minat Siswa dalam Pembelajaran Biologi Tingkat SMP. *Jurnal Pendidikan*. 2(2): 134-142.
- Umam, K. 2018. Pengaruh Media Picture Story terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Biologi. *Proceeding Biology Education Conference*. 15(1): 111-115.
- Usholiha, A dan M. Wardianto. 2017. Hasil Belajar Bahasa Mandarin Ditinjau dari Retensi *Long Term Memory* di SMA Darut Taqwa Sengonagung Purwosari Pasuruan. *Jurnal Psikologi*. 4(1): 9-18.
- Utomo, S. S. 2020. *Berpikir Kritis dan Kreatif dalam Pembelajaran Sejarah*. Jakarta: C.V. Amerta Media.
- Wahyuni, S. 2015. Pengembangan Bahan Ajar IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*. 6(1): 300 – 305.
- Yulyatno, N. S., J. Prihatin dan K. Fikri. 2019. Pengembangan Model Pembelajaran Kolaboratif *Send A-Problem* Berbasis BBL untuk Pembelajaran IPA SMP di Wilayah Agroekosistem. *Jurnal Saintifika*. 21(1): 23-38.

Yunitasari, R. dan U. Hanifah. 2020. Pengaruh Pembelajaran Daring terhadap Minat Belajar Siswa pada Masa COVID-19. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. 2(3): 232-243.



## Lampiran 1 Matriks Penelitian

## MATRIKS PENELITIAN

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metodologi Penelitian
<p>Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis BBL (<i>Brain-Based Learning</i>) Menggunakan Media <i>Story picture</i> disertai <i>Flash Card</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis siswa SMA dan Hasil Belajar Biologi pada Materi Sistem Pencernaan</p>	<p>Saat ini, dunia pendidikan telah memasuki era revolusi industri 4.0. Menghadapi pendidikan 4.0, maka yang perlu dipersiapkan adalah peningkatan kualitas sumber daya manusia, terutama dalam bidang pendidikan. Untuk mencapai pendidikan yang berkualitas maka setidaknya peserta didik memiliki 4 keterampilan dalam menghadapi pendidikan abad 21. Salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis.</p> <p>Saat ini kemampuan berpikir kritis menjadi kebutuhan yang substansial bagi siswa untuk memecahkan masalah, termasuk dalam bidang pendidikan. Hasil belajar ini juga merupakan tolak ukur kemampuan dan pemahaman siswa terhadap kegiatan pembelajaran sehingga akan tercipta adanya perubahan tingkah laku. Upaya peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis merupakan</p>	<p>a. Bagaimana kevalidan buku ajar biologi berbasis <i>Brain-Based Learning</i> dengan media <i>story picture</i> disertai <i>flash card</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi siswa SMA?</p> <p>b. Bagaimana kepraktisan buku ajar biologi berbasis <i>Brain-Based Learning</i> dengan media <i>story picture</i> disertai <i>flash card</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi siswa</p>	<p>a. Variabel bebas : Buku ajar berbasis BBL (<i>Brain-Based Learning</i>) Menggunakan Media <i>Story picture</i> disertai <i>Flash Card</i></p> <p>b. Variabel Terikat : Kemampuan Berfikir Kritis siswa dan hasil belajar biologi pada Materi Sistem Pencernaan Biologi SMA</p> <p>c. Variabel Kontrol : Siswa SMA</p>	<p>a. Adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan pengembangan buku digital berbasis BBL (<i>Brain-Based Learning</i>) Menggunakan Media <i>Story picture</i> dan <i>flash card</i></p> <p>b. Adanya peningkatan hasil belajar biologi setelah menggunakan pengembangan buku ajar digital berbasis BBL</p>	<p>a. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran</p> <p>b. Instrumen penilaian angket kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi</p> <p>c. Jurnal, buku, internet dan sumber – sumber informasi lain yang dibutuhkan.</p>	<p>a. Jenis penelitian pengembangan menggunakan model pengembangan ADDIE</p> <p>b. Tempat penelitian SMAN 2 Bondowoso</p> <p>c. Metode pengumpulan data observasi, pemberian angket guru dan siswa, wawancara, dokumentasi dan pemberian tes soal – soal</p> <p>d. Analisis data untuk melihat efektifitas pengembangan buku ajar digital</p>

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

<p>tantangan bagi guru dan siswa untuk mempersiapkan diri menghadapi pendidikan 4.0. Salah satu kendala pendidikan yang berpengaruh besar terutama dalam dunia pendidikan Indonesia adalah musibah penyebaran virus corona.</p> <p>Sehubungan dengan itu, salah satu jalan alternatif untuk menghadapi kondisi dan masalah tersebut, yaitu dengan mengembangkan buku ajar digital. Buku ajar digital merupakan bahan ajar non cetak yang diharapkan mampu mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Untuk itu maka buku ajar digital harus dilandasi menggunakan pendekatan pembelajaran yang mampu merangsang keterampilan berpikir dan potensi otak. Salah satu pendekatan pembelajaran yang merangsang kinerja otak yaitu pendekatan <i>Brain-Based Learning</i>. Adapun buku ajar berbasis internet yang juga digunakan oleh berbagai Sekolah, seperti buku sekolah elektronik (BSE). Namun BSE memiliki beberapa kelemahan, salah satunya adalah buku ini belum</p>	<p>SMA?</p> <p>c. Bagaimana keefektifan buku ajar biologi berbasis <i>Brain-Based Learning</i> dengan media <i>story picturedisertai flash card</i> untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi siswa SMA?</p>	<p>kelas XI</p>	<p>(<i>Brain-Based Learning</i>) Menggunakan Media <i>story picturedan flash card</i></p>		<p>SMA Menggunakan Media <i>Story picturedisertai Flash Card</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis siswa dan hasil belajar biologi pada Materi Sistem Pencernaan</p> <p>e. Analisis data kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi menggunakan pengembangan buku ajar digital SMA menggunakan media <i>story picturedan flash card</i></p>
--	---	-----------------	---	--	---

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

dilengkapi dengan fitur – fitur yang mempermudah siswa mempelajari materi biologi yang bersifat abstrak dan tidak tervisualisasikan secara nyata. Materi biologi yang melibatkan sistem organ makhluk hidup merupakan materi kompleks yang menguraikan beragam istilah beserta proses fisiologisnya. Salah satu materi biologi yang tergolong kompleks karena melibatkan banyak proses fisiologi yang panjang adalah materi sistem pencernaan (Nugroho, 2016: 14). Oleh sebab itu, BSE perlu disempurnakan dengan penggunaan fitur – fitur menarik dan tidak membosankan, seperti *story picture* dan *flash card*.

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dirancanglah sebuah penelitian yaitu pengembangan buku ajar digital berbasis *brain-based learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar biologi Siswa SMA pada materi sistem pencernaan yang valid, praktis dan efektif.

## Lampiran 2 Pedoman dan Hasil Uji Pendahuluan

Lampiran 2A merupakan Pedoman dan Hasil jawaban angket analisis kebutuhan guru biologi sebelum penelitian

### LEMBAR ANGKET

**Tujuan** : Untuk mengetahui kebutuhan buku ajar biologi terutama pada era revolusi 4.0 dan masa pandemi serta mengetahui karakteristik siswa dan prosentase belajar

**Bentuk** : Terlampirkan dalam link google form

**Responden** : Guru Biologi Kelas XI Kabupaten Bondowoso

KUISIONER GURU

Questions Responses **7** Settings



**Angket Kebutuhan Penelitian Skripsi Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis BBL Menggunakan Media Story Picture dan Flash Card pada Materi Sistem Pencernaan**

Assalamualaikum wr.wb, salam sejahtera untuk kita semua.  
Terimakasih telah berkenan untuk membuka link ini. Perkenalkan saya Intan Febrianti, Mahasiswa FKIP UNEJ Prodi Pendidikan Biologi angkatan 2018. Mohon bantuannya untuk mengisi beberapa pertanyaan pada formulir berikut ini sebagai data dalam tugas akhir saya.

Adapun subjek yang diharapkan mengisi formulir ini adalah guru biologi SMA

Semua data yang diperoleh akan diolah sesuai dengan prosedur penelitian.  
Terimakasih.

**I. PETUNJUK UMUM**

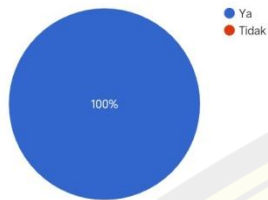
1. Pengisian angket kebutuhan ini dilakukan melalui google form
2. Bapak/Ibu Guru dimohon mengisi angket dengan menjawab kuisisioner berdasarkan keadaan yang sebenarnya.
3. Mohon semua item pertanyaan diisi.
4. Jawaban untuk setiap pertanyaan dapat dilakukan dengan menekan salah satu pilihan jawaban yang telah disediakan
5. Setelah selesai Bapak/Ibu Guru bisa menekan tombol kirim

KUISIONER GURU

Questions Responses 7 Settings

Apakah di Sekolah Bapak/Ibu guru menerapkan kurikulum 2013 Revisi?

7 responses

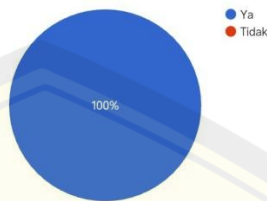


KUISIONER GURU

Questions Responses 7 Settings

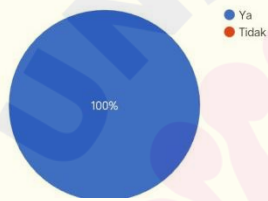
Apakah perlu adanya pengembangan buku ajar digital untuk menunjang pembelajaran daring?

7 responses



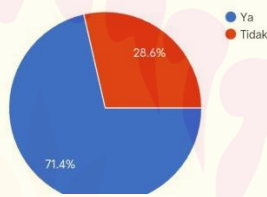
Apakah perlu adanya pengembangan buku ajar digital untuk menunjang pembelajaran daring?

7 responses



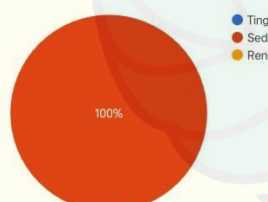
Apakah Bapak/Ibu guru mengetahui tentang Pendekatan Brain-Based Learning?

7 responses



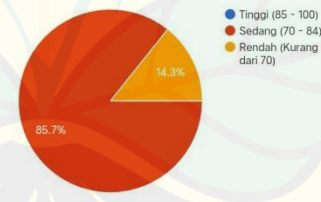
Menurut Bapak/Ibu guru, seberapa tinggi tingkat kesulitan materi biologi yang dihadapi oleh siswa terutama dalam materi sistem pencernaan?

7 responses



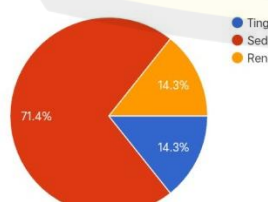
Berapakah rata - rata hasil belajar biologi siswa terutama pada materi sistem pencernaan?

7 responses



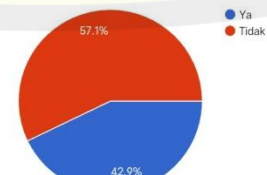
Bagaimana kemampuan berpikir kritis dengan penggunaan media dan metode pembelajaran yang diterapkan selama ini?

7 responses



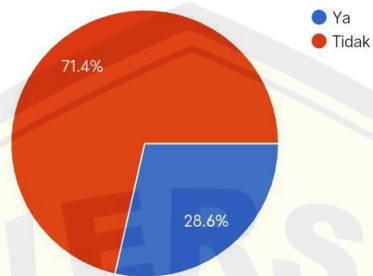
Apakah buku sekolah elektronik (BSE) dari pemerintah memiliki fitur-fitur menarik seperti kemudahan mengakses video, musik, komik strip, teka-teki silang, flash card, story picture dan lain-lain untuk mempermudah pemahaman siswa

7 responses



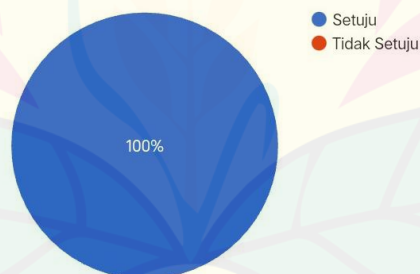
Pernahkah Bapak/Ibu guru menggunakan buku ajar elektronik biologi dilengkapi media story picture dan flash card?

7 responses



Setujukah apabila dikembangkan buku ajar biologi digital berbasis Brain-Based Learning pada materi sistem pencernaan menggunakan media Story Picture disertai Flash Card?

7 responses





Lampiran 2B adalah Pedoman Angket Analisis Kebutuhan Siswa

### LEMBAR ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN SISWA

**Tujuan** : Untuk mengetahui kebutuhan buku ajar biologi terutama pada era revolusi 4.0 dan masa pandemi serta mengetahui karakteristik siswa dan prosentase belajar


**Bentuk** : Terlampirkan dalam link google form

**Responden** : Siswa SMA Jurusan MIPA Kabupaten Bondowoso

**Pedoman isi angket kebutuhan siswa :**

KUISIONER SISWA

Questions Responses 133 Settings



**Angket Kebutuhan Penelitian Skripsi Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis BBL Materi Sistem Pencernaan**

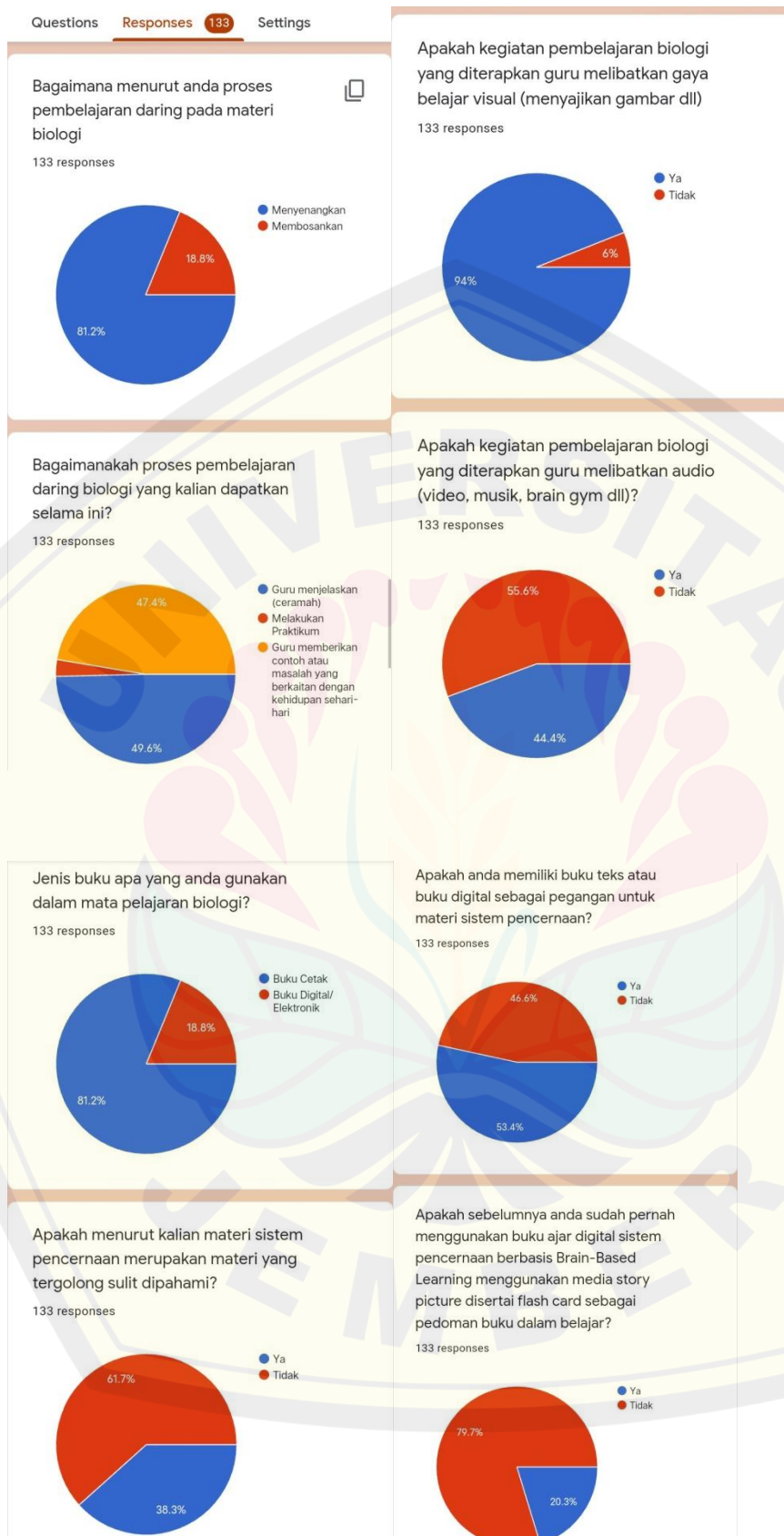
Assalamualaikum wr.wb, salam sejahtera untuk kita semua.  
Terimakasih telah berkenan untuk membuka link ini. Perkenalkan saya Intan Febrianti, Mahasiswa FKIP UNEJ Prodi Pendidikan Biologi angkatan 2018. Mohon bantuannya untuk mengisi beberapa pertanyaan pada formulir berikut ini sebagai data dalam tugas akhir saya.

Adapun subjek yang diharapkan mengisi formulir ini adalah siswa biologi SMA/MA

Semua data yang diperoleh akan diolah sesuai dengan prosedur penelitian.  
Terimakasih.

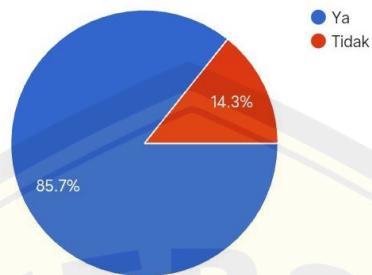
**I. PETUNJUK UMUM**

1. Pengisian angket kebutuhan ini dilakukan melalui google form
2. Siswa dimohon mengisi angket dengan menjawab kuisisioner berdasarkan keadaan yang sebenarnya.
3. Mohon semua item pertanyaan diisi.
4. Jawaban untuk setiap pertanyaan dapat dilakukan dengan menekan salah satu pilihan jawaban yang telah disediakan



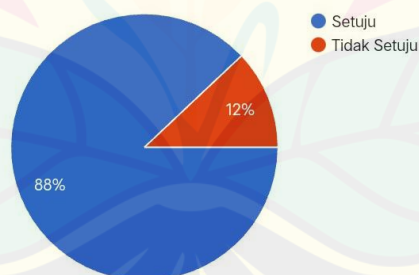
Apakah anda membutuhkan bahan ajar alternatif yang dapat digunakan untuk mempelajari materi sistem pencernaan yang lebih menarik dan mudah?

133 responses



Apakah anda setuju jika dikembangkan buku ajar digital berbasis Brain Based Learning dilengkapi media story picture dan flash card dimana siswa akan memahami materi biologi dengan memaknai gambar dan konsep dalam bentuk kartu sehingga anda lebih tertarik dan membantu anda dalam memahami materi biologi

133 responses



**Lampiran 3 Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran**  
**Surat Rekomendasi Validator**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
 RISET, DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

Jl. Kalimantan 37 KampusTegalboto, KotakPos 162 Telp/Fax 0331 334988 Jember 68121

SURAT REKOMENDASI SEBAGAI VALIDATOR

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

Nama : INTAN FEBRIANTI  
 NIM : 180210103036  
 Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi  
 Tempat, TanggalLahir : Bondowoso, 10 Februari 2000  
**Judul** : "Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* Disertai *Flash Card* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA pada Materi Sistem Pencernaan".

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.	Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd	Ahli Pengembangan
2.	Kuswati, S.Pd., M.Si	Ahli Media
3.	Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si	Ahli Materi
4.	Dewi Kartika Sari, S.Pd.	Pengguna

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

Jember, 30 November 2021  
 Dosen Pembimbing Utama

Dr. Dra. Jekti Prihatin, M.Si., MCE, CIQaR  
 NIP 196510091991032001

**Lampiran 4 Lembar Validasi oleh Ahli Materi**

**Lembar Validasi Pengembangan Buku Ajar Digitas Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan oleh Ahli Materi**

Mata Pelajaran : Biologi

Pokok Pembahasan : Sistem Pencernaan

Nama Validator : Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si., MCE, CIQnR, CIQaR

Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda *check-list* (√) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Kritik dan saran dapat dituliskan pada akhir lembar validasi ini
3. Keterangan angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
  - 5 : Sangat Baik
  - 4 : Baik
  - 3 : Cukup Baik
  - 2 : Kurang Baik
  - 1 : Tidak Baik

SUB KOMPONEN	BUTIR	SKOR				
		1	2	3	4	5
A. Format Buku Ajar	1. Kesesuaian materi yang disajikan dengan KI 3, KD 3.7 dan KD 4.7				√	
	2. Keluasan materi yang disajikan dalam buku				√	
	3. Kedalaman materi yang disajikan dalam buku				√	
	4. Kelengkapan materi yang disajikan dalam buku					√
	5. Kejelasan urutan materi yang disajikan dalam buku				√	
	6. Keruntutan materi yang disajikan dalam buku				√	
	7. Materi/isi merupakan karya original (bukan hasil plagiat)			√		
B. Akurasi Materi	8. Akurasi fakta				√	
	9. Akurasi konsep/hukum				√	

C. Kemutakhiran dan kontekstual	10. Kesesuaian dengan perkembangan konsep ilmu terkini				√	
	11. Kesesuaian dengan perkembangan siswa				√	
	12. Keterkinian ilustrasi				√	
Jumlah Skor Aspek Kelayakan Materi		48				
Jumlah Skor Maksimal (N)		60				
Hasil Penilaian Kelayakan Materi (P(%))		80%				

(Sumber: Puskurbuk, 2013)

Catatan Validator:

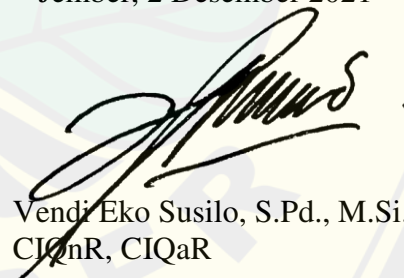
Buku sudah baik, akan tetapi perlu diperhatikan jumlah font dan warna yang digunakan

Kesimpulan :

Berdasarkan penilaian di atas, maka “Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan” ini adalah

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi kecil
- c. Dapat digunakan dengan revisi besar
- d. Belum bisa digunakan dan masih perlu konsultasi

Jember, 2 Desember 2021

  
Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Si. MCE,  
CIQnR, CIQaR

**Lampiran 5 Rubrik Instrumen Validasi Materi**

Lembar Rubrik Instrumen Validasi Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan *Media Story*

*Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan

Kriteria		Skor				
		1	2	3	4	5
A. Format buku ajar	Kesesuaian materi yang disajikan dengan KI 3, KD 3.7 dan KD 4.7	Materi yang disajikan tidak sesuai dengan KI 3, KD 3.7 dan KD 4.7	Materi yang disajikan kurang sesuai dengan KI 3, KD 3.7 dan KD 4.7	Materi yang disajikan cukup sesuai dengan KI 3, KD 3.7 dan KD 4.7	Materi yang disajikan sesuai dengan KI 3, KD 3.7 dan KD 4.7	Materi yang disajikan sangat sesuai dengan KI 3, KD 3.7 dan KD 4.7
	Keluasan materi yang disajikan dalam buku	Keluasan materi yang disajikan tidak sesuai	Keluasan materi yang disajikan kurang sesuai	Keluasan materi yang disajikan cukup sesuai	Keluasan materi yang disajikan sesuai	Keluasan materi yang disajikan sangat sesuai
	Kedalaman materi yang disajikan dalam buku	Kedalaman materi yang disajikan tidak sesuai	Kedalaman materi yang disajikan kurang sesuai	Kedalaman materi yang disajikan cukup sesuai	Kedalaman materi yang disajikan sesuai	Kedalaman materi yang disajikan sangat sesuai
	Kelengkapan materi yang disajikan dalam buku	Materi yang disajikan tidak lengkap	Materi yang disajikan kurang lengkap	Materi yang disajikan cukup lengkap	Materi yang disajikan lengkap	Materi yang disajikan sangat lengkap
	Kejelasan urutan materi yang disajikan dalam buku	Materi yang disajikan tidak jelas	Materi yang disajikan kurang jelas	Materi yang disajikan cukup jelas	Materi yang disajikan jelas	Materi yang disajikan sangat jelas
	Keruntutan materi	Materi yang	Materi yang	Materi yang	Materi yang	Materi yang

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	yang disajikan dalam buku	disajikan tidak runtut	disajikan kurang runtut	disajikan cukup runtut	disajikan runtut	disajikan sangat runtut
	Materi/isi merupakan karya original (bukan hasil plagiat)	Materi yang disajikan dalam buku merupakan hasil plagiat	Materi yang disajikan dalam buku merupakan sedikit plagiat	Materi yang disajikan dalam buku merupakan cukup plagiat	Materi yang disajikan dalam buku merupakan hasil karya asli	Materi yang disajikan dalam buku merupakan hasil karya yang sangat asli
B. Akurasi Materi	Akurasi fakta	Materi yang disajikan tidak sesuai dengan kenyataan	Materi yang disajikan kurang sesuai dengan kenyataan	Materi yang disajikan cukup sesuai dengan kenyataan	Materi yang disajikan tidak sesuai kenyataan	Materi yang disajikan sangat sesuai dengan kenyataan
	Akurasi konsep/hukum	Materi yang disampaikan memiliki konsep/hukum yang tidak akurat	Materi yang disampaikan memiliki konsep/hukum yang kurang akurat	Materi yang disampaikan memiliki konsep/hukum yang cukup akurat	Materi yang disampaikan memiliki konsep/hukum yang akurat	Materi yang disampaikan memiliki konsep/hukum yang sangat akurat
C. Kemutakhiran dan kontekstual	Keseuaian dengan perkembangan konsep ilmu terkini	Materi yang disajikan tidak sesuai dengan perkembangan ilmu biologi terkini	Materi yang disajikan kurang sesuai dengan perkembangan ilmu biologi terkini	Materi yang disajikan cukup sesuai dengan perkembangan ilmu biologi terkini	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu biologi terkini	Materi yang disajikan sangat sesuai dengan perkembangan ilmu biologi terkini
	Kesesuaian dengan perkembangan siswa	Materi yang disajikan tidak sesuai dengan	Materi yang disajikan kurang sesuai	Materi yang disajikan cukup sesuai dengan	Materi yang disajikan sesuai dengan	Materi yang disajikan sangat sesuai dengan



## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

		perkembangan siswa	dengan perkembangan siswa	perkembangan siswa	perkembangan siswa	perkembangan siswa
	Keterkinian ilustrasi	Ilustrasi yang disajikan tidak menarik dan mencerminkan kondisi terkini	Ilustrasi yang disajikan kurang menarik dan mencerminkan kondisi terkini	Ilustrasi yang disajikan cukup menarik dan mencerminkan kondisi terkini	Ilustrasi yang disajikan menarik dan mencerminkan kondisi terkini	Ilustrasi yang disajikan sangat menarik dan mencerminkan kondisi terkini

**Lampiran 6 Lembar Validasi oleh Ahli Pengembangan**

**Lembar Validasi Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan oleh Ahli Pengembangan**

Mata Pelajaran : Biologi

Pokok Pembahasan : Sistem Pencernaan

Nama Validator : Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd., MCE, CIQnR, CIQaR

Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda *check-list* (√) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Kritik dan saran dapat dituliskan pada akhir lembar validasi ini
3. Keterangan angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
  - 5 : Sangat Baik
  - 4 : Baik
  - 3 : Cukup Baik
  - 2 : Kurang Baik
  - 1 : Tidak Baik

SUB KOMPONEN	BUTIR	SKOR				
		1	2	3	4	5
A. Kesuaian dan Ketepatan pada Tahap <i>Analysis</i>	1. Buku ajar telah menggambarkan tentang alternatif pengembangan media pembelajaran			√		
	2. Buku ajar telah memenuhi kebutuhan siswa tentang bahan ajar yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa				√	
	3. Buku ajar telah memenuhi kebutuhan guru tentang bahan ajar yang dapat memudahkan siswa dalam memahami materi				√	
	4. Buku ajar telah menyajikan isi materi secara rinci dan sesuai dengan karakteristik materi tersebut					√
	5. Buku ajar telah menyajikan informasi penggunaan buku					√

	dengan tepat					
	6. Buku ajar telah menyajikan konsep materi sesuai dengan silabus K13				√	
	7. Buku ajar telah merumuskan tujuan pembelajaran dengan tepat					√
B. Kesesuaian dan ketepatan pada tahap <i>Design</i>	8. Buku ajar telah menyajikan tes sesuai dengan tujuan pembelajaran				√	
	9. Buku ajar telah menyajikan berbagai konten menarik terkait materi pembelajaran					√
	10. Buku ajar telah menggunakan format yang disesuaikan dengan tingkat perkembangan siswa				√	
C. Kesesuaian dan ketepatan pada tahap <i>Development</i>	11. Buku ajar telah memenuhi kriteria untuk dilakukan validasi ahli dan dilanjutkan pengguna					√
	12. Buku ajar telah memenuhi kriteria untuk dilakukan uji coba skala kecil					√
	13. Buku ajar telah memenuhi kriteria untuk disebarakan ke sekolah dan diuji cobakan pada skala kecil				√	
D. Kesesuaian dan ketepatan pada tahap <i>Implementation</i>	14. Buku ajar telah memenuhi kriteria untuk dilakukan uji coba II				√	
	15. Buku ajar telah memenuhi kriteria untuk disebarakan ke sekolah dan diuji cobakan pada skala kelas				√	
E. Kesesuaian dan ketepatan pada tahap <i>Evaluation</i>	16. Buku ajar telah memenuhi kriteria penilaian kevalidan produk				√	
	17. Buku ajar telah memenuhi kriteria kepraktisan produk				√	
	18. Buku ajar telah memenuhi kriteria penilaian keefektifan produk				√	
Jumlah Skor Aspek Kelayakan Pengembangan (n)				73		
Jumlah Skor Maksimal (N)				90		
Hasil Penilaian Kelayakan Pengembangan (P(%))				81,11%		

(Sumber: Puskurbuk, 2013)

Catatan validator:

Kesimpulan :

Berdasarkan penilaian di atas, maka “Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan” ini adalah

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi kecil
- c. Dapat digunakan dengan revisi besar
- d. Belum bisa digunakan dan masih perlu konsultasi

Jember, 2 Desember 2021



Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd.,  
MCE, CIQnR, CIQaR  
NIP 198801202012121001

**Lampiran 7 Rubrik Instrumen Validasi Pengembangan**

Lembar Rubrik Instrumen Validasi Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan *Media Story*

*Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan

Kriteria		Skor				
		1	2	3	4	5
A. Kesuaian dan Ketepatan pada Tahap <i>Analysis</i>	Menggambarkan tentang alternatif pengembangan media pembelajaran	Buku ajar tidak menggambarkan tentang alternatif pengembangan media pembelajaran	Buku ajar kurang menggambarkan tentang alternatif pengembangan media pembelajaran	Buku ajar cukup menggambarkan tentang alternatif pengembangan media pembelajaran	Buku ajar telah menggambarkan tentang alternatif pengembangan media pembelajaran	Buku ajar sangat menggambarkan tentang alternatif pengembangan media pembelajaran
	Kesesuaian kebutuhan siswa tentang bahan ajar yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa	Buku ajar tidak memenuhi kebutuhan siswa tentang bahan ajar yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa	Buku ajar kurang memenuhi kebutuhan siswa tentang bahan ajar yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa	Buku ajar cukup memenuhi kebutuhan siswa tentang bahan ajar yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa	Buku ajar telah memenuhi kebutuhan siswa tentang bahan ajar yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa	Buku ajar sangat memenuhi kebutuhan siswa tentang bahan ajar yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa
	Kesesuaian kebutuhan guru tentang bahan ajar yang dapat memudahkan siswa dalam memahami materi	Buku ajar tidak memenuhi kebutuhan guru tentang bahan ajar yang dapat memudahkan siswa dalam	Buku ajar kurang memenuhi kebutuhan guru tentang bahan ajar yang dapat memudahkan siswa dalam	Buku ajar cukup memenuhi kebutuhan guru tentang bahan ajar yang dapat memudahkan siswa dalam	Buku ajar telah memenuhi kebutuhan guru tentang bahan ajar yang dapat memudahkan siswa dalam	Buku ajar sangat memenuhi kebutuhan guru tentang bahan ajar yang dapat memudahkan siswa dalam

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

		memahami materi	memahami materi	memahami materi	memahami materi	memahami materi
	Kerincian isi materi dalam buku ajar	Buku ajar tidak menyajikan isi materi secara rinci	Buku ajar menyajikan isi materi secara kurang rinci	Buku ajar menyajikan isi materi secara cukup rinci dan	Buku ajar telah menyajikan isi materi secara rinci	Buku ajar menyajikan isi materi secara sangat rinci
	Ketepatan penyajian informasi penggunaan buku	Informasi yang disajikan dalam buku ajar tidak tepat	Informasi yang disajikan dalam buku ajar kurang tepat	Informasi yang disajikan dalam buku ajar cukup tepat	Informasi yang disajikan dalam buku ajar sudah tepat	Informasi yang disajikan dalam buku ajar sangat tepat
	Kesesuaian penyajian konsep materi sesuai dengan silabus K13 Revisi	Konsep materi yang disajikan dalam buku tidak sesuai dengan silabus K13 Revisi	Konsep materi yang disajikan dalam buku kurang sesuai dengan silabus K13 Revisi	Konsep materi yang disajikan dalam buku cukup sesuai dengan silabus K13 Revisi	Konsep materi yang disajikan dalam buku telah sesuai dengan silabus K13 Revisi	Konsep materi yang disajikan dalam buku sangat sesuai dengan silabus K13 Revisi
	Ketepatan merumuskan tujuan pembelajaran	Tujuan pembelajaran yang dirumuskan dalam buku tidak tepat	Tujuan pembelajaran yang dirumuskan dalam buku kurang tepat	Tujuan pembelajaran yang dirumuskan dalam buku cukup tepat	Tujuan pembelajaran yang dirumuskan dalam buku sudah tepat	Tujuan pembelajaran yang dirumuskan dalam buku sangat tepat
B. Kesuaian dan Ketepatan pada Tahap <i>Design</i>	Kesesuaian penyajian tes dengan tujuan pembelajaran	Tes yang disajikan dalam buku tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran	Tes yang disajikan dalam buku kurang sesuai dengan tujuan pembelajaran	Tes yang disajikan dalam buku cukup sesuai dengan tujuan pembelajaran	Tes yang disajikan dalam buku telah sesuai dengan tujuan pembelajaran	Tes yang disajikan dalam buku sangat sesuai dengan tujuan pembelajaran
	Kemenarikan penyajian	Berbagai konten yang disajikan	Berbagai konten yang disajikan	Berbagai konten yang disajikan	Berbagai konten yang disajikan	Berbagai konten yang disajikan

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	berbagai konten terkait materi pembelajaran	terkait materi pembelajaran tidak menarik	terkait materi pembelajaran kurang menarik	terkait materi pembelajaran cukup menarik	terkait materi pembelajaran menarik	terkait materi pembelajaran sangat menarik
	Kesesuaian penggunaan format dengan tingkat perkembangan siswa	Penggunaan format tidak sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	Penggunaan format kurang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	Penggunaan format cukup sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	Penggunaan format telah sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	Penggunaan format sangat sesuai dengan tingkat perkembangan siswa
C. Kesesuaian dan ketepatan pada tahap <i>Development</i>	Ketepatan kriteria untuk dilakukan validasi ahli dan dilanjutkan pengguna	Kriteria buku ajar tidak tepat untuk dilakukan validasi ahli dan dilanjutkan pengguna	Kriteria buku ajar kurang tepat untuk dilakukan validasi ahli dan dilanjutkan pengguna	Kriteria buku ajar cukup tepat untuk dilakukan validasi ahli dan dilanjutkan pengguna	Kriteria buku ajar sudah tepat untuk dilakukan validasi ahli dan dilanjutkan pengguna	Kriteria buku ajar sangat tepat untuk dilakukan validasi ahli dan dilanjutkan pengguna
	Ketepatan kriteria untuk dilakukan uji coba skala kecil	Kriteria buku ajar tidak tepat untuk dilakukan uji coba skala kecil	Kriteria buku ajar kurang tepat untuk dilakukan uji coba skala kecil	Kriteria buku ajar cukup tepat untuk dilakukan uji coba skala kecil	Kriteria buku ajar sudah tepat untuk dilakukan uji coba skala kecil	Kriteria buku ajar sangat tepat untuk dilakukan uji coba skala kecil
	Kesesuaian kriteria buku ajar untuk disebarakan ke sekolah dan diuji cobakan pada skala kecil	Kriteria buku ajar tidak sesuai untuk disebarakan ke Sekolah dan diuji cobakan pada skala kecil	Kriteria buku ajar kurang sesuai untuk disebarakan ke Sekolah dan diuji cobakan pada skala kecil	Kriteria buku ajar cukup sesuai untuk disebarakan ke Sekolah dan diuji cobakan pada skala kecil	Kriteria buku ajar sudah sesuai untuk disebarakan ke Sekolah dan diuji cobakan pada skala kecil	Kriteria buku ajar sangat sesuai untuk disebarakan ke Sekolah dan diuji cobakan pada skala kecil
D. Kesesuaian dan ketepatan pada tahap	Kesesuaian kriteria buku ajar untuk dilakukan	Kriteria buku ajar tidak sesuai untuk dilakukan uji coba	Kriteria buku ajar kurang sesuai untuk dilakukan	Kriteria buku ajar cukup sesuai untuk dilakukan	Kriteria buku ajar sudah sesuai untuk dilakukan	Kriteria buku ajar sangat sesuai untuk dilakukan

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

<i>Implementasi</i>	uji coba II	II	uji coba II	uji coba II	uji coba II	uji coba II
	Ketepatan kriteria buku ajar untuk disebarkan ke sekolah dan diuji cobakan pada skala kelas	Kriteria buku ajar tidak tepat untuk disebarkan ke Sekolah dan diuji cobakan pada skala kelas	Kriteria buku ajar kurang tepat untuk disebarkan ke Sekolah dan diuji cobakan pada skala kelas	Kriteria buku ajar cukup tepat untuk disebarkan ke Sekolah dan diuji cobakan pada skala kelas	Kriteria buku ajar sudah tepat untuk disebarkan ke Sekolah dan diuji cobakan pada skala kelas	Kriteria buku ajar sangat tepat untuk disebarkan ke Sekolah dan diuji cobakan pada skala kelas
E. Kesesuaian dan ketepatan pada tahap <i>Evaluation</i>	Kevalidan produk buku ajar	Buku ajar tidak valid	Buku ajar kurang valid	Buku ajar cukup valid	Buku ajar sudah valid	Buku ajar sangat valid
	Kepraktisan produk buku ajar	Buku ajar tidak praktis	Buku ajar kurang praktis	Buku ajar cukup praktis	Buku ajar sudah praktis	Buku ajar sangat praktis
	Keefektifan produk buku ajar	Buku ajar tidak efektif	Buku ajar kurang efektif	Buku ajar cukup efektif	Buku ajar sudah efektif	Buku ajar sangat efektif



**Lampiran 8 Lembar Validasi oleh Ahli Media**

**Lembar Validasi Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan oleh Ahli Media**

Mata Pelajaran : Biologi

Pokok Pembahasan : Sistem Pencernaan

Nama Validator : Kuswati, S.Pd., M.Si., MCE, CIQnR, CIQaR

Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda *check-list* (√) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Kritik dan saran dapat dituliskan pada akhir lembar validasi ini
3. Keterangan angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.

5 : Sangat Baik

4 : Baik

3 : Cukup Baik

2 : Kurang Baik

1 : Tidak Baik

SUB KOMPONEN	BUTIR	SKOR				
		1	2	3	4	5
A. Artistik dan Estetika	1. Kesesuaian warna, tulisan dan gambar				√	
	2. Gambar dan media disajikan dengan jelas				√	
	3. Menggunakan bentuk huruf yang mudah dibaca				√	
	4. Menggambarkan tujuan pembelajaran				√	
	5. Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran				√	
	6. Gambar memperjelas materi yang disampaikan				√	
	7. Materi mudah diikuti				√	
	8. Media mendukung siswa dalam belajar mandiri				√	
	9. Penggunaan teks dan grafis dalam program proporsional					√
	10. Kemenarikan layout dan tata					√

	letak					
	11. Ketepatan pemilihan warna dan komposisi menarik					√
	12. Warna background dengan teks					√
	13. Ketepatan memilih jenis dan ukuran huruf				√	
B. Kemudahan Navigasi	14. Aplikasi sederhana dalam pengoperasiannya				√	
	15. Bentuk dan letak navigasi konsisten diseluruh aplikasi				√	
	16. Navigasi yang dibuat memudahkan pengguna aplikasi dalam pengoperasiannya				√	
	17. Navigasi yang disajikan memudahkan pengguna memilih materi yang disajikan				√	
	18. Program dapat berjalan dengan baik				√	
	19. Kejelasan petunjuk penggunaan program				√	
C. Bahasa	20. Bahasa yang digunakan mudah dipahami peserta didik				√	
	21. Kalimat yang digunakan sudah efektif				√	
	22. Penggunaan kata sesuai				√	
D. Fungsi Keseluruhan	23. Aplikasi membantu pengguna untuk lebih ingin tahu tentang materi sistem pencernaan				√	
	24. Aplikasi dikembangkan dengan spesifikasi yang dapat dijangkau pengguna <i>smartphone</i>				√	
Jumlah Skor Aspek Kelayakan Pengembangan (n)		96				
Jumlah Skor Maksimal (N)		120				
Hasil Penilaian Kelayakan Pengembangan (P(%))		80%				

(Sumber: Puskurbuk, 2013).

Kesimpulan :

Berdasarkan penilaian di atas, maka “Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan” ini adalah

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi kecil

- c. Dapat digunakan dengan revisi besar
- d. Belum bisa digunakan dan masih perlu konsultasi

Komentar:

1. Sajian media sangat menarik
2. Beberapa part dibuat lebih kontras dan jelas : Daftar Isi/ gambar
3. Variasi soal tidak ada (pilihan ganda dg level berpikir masih rendah). Bisa dirubah tipe soal dengan matching, tabel benar salah dsb.
4. Isi standar namun kaya fitur, jika memungkinkan sangat perlu penjelasan ttg pencernaan khusus protein karena sering muncul di pertanyaan olimpiade IPA.

Jember, 2 Desember 2021



Kuswati, S.Pd., M.Si., MCE, CIQnR,  
CIQaR  
NIP 199301082019032018

**Lampiran 9 Lembar Rubrik Instrumen Validasi Media**

Lembar Rubrik Instrumen Validasi Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan *Media Story*

*Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan

Kriteria		Skor				
		1	2	3	4	5
A. Artistik dan Estetika	Kesesuaian warna, tulisan dan gambar	Warna, tulisan dan gambar tidak sesuai	Warna, tulisan dan gambar kurang sesuai	Warna, tulisan dan gambar cukup sesuai	Warna, tulisan dan gambar sudah sesuai	Warna, tulisan dan gambar sangat sesuai
	Kejelasan Gambar dan media yang disajikan	Gambar pada media disajikan secara tidak jelas	Gambar pada media disajikan secara kurang jelas	Gambar pada media disajikan dengan cukup jelas	Gambar pada media disajikan dengan jelas	Gambar pada media disajikan dengan sangat jelas
	Menggunakan bentuk huruf yang mudah dibaca	Menggunakan bentuk huruf yang sulit dibaca	Menggunakan bentuk huruf yang kurang mudah dibaca	Menggunakan bentuk huruf yang cukup mudah dibaca	Menggunakan bentuk huruf yang mudah dibaca	Menggunakan bentuk huruf yang sangat mudah dibaca
	Menggambarkan tujuan pembelajaran	Tidak menggambarkan tujuan pembelajaran	Kurang menggambarkan tujuan pembelajaran	Cukup menggambarkan tujuan pembelajaran	Menggambarkan tujuan pembelajaran	Sangat menggambarkan tujuan pembelajaran
	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	Materi tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran	Materi kurang sesuai dengan tujuan pembelajaran	Materi cukup sesuai dengan tujuan pembelajaran	Materi sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran	Materi sangat sesuai dengan tujuan pembelajaran
	Gambar memperjelas	Gambar tidak memperjelas	Gambar kurang memperjelas	Gambar cukup memperjelas	Gambar dapat memperjelas	Gambar sangat memperjelas

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	materi yang disampaikan	materi yang disampaikan	materi yang disampaikan	materi yang disampaikan	materi yang disampaikan	materi yang disampaikan
	Materi mudah diikuti	Materi sulit diikuti	Materi kurang mudah diikuti	Materi cukup mudah diikuti	Materi mudah diikuti	Materi sangat mudah diikuti
	Media mendukung siswa dalam belajar mandiri	Media tidak mendukung siswa dalam belajar mandiri	Media kurang mendukung siswa dalam belajar mandiri	Media cukup mendukung siswa dalam belajar mandiri	Media mendukung siswa dalam belajar mandiri	Media sangat mendukung siswa dalam belajar mandiri
	Penggunaan teks dan grafis dalam program proporsional	Penggunaan teks dan grafis dalam program tidak proporsional	Penggunaan teks dan grafis dalam program kurang proporsional	Penggunaan teks dan grafis dalam program cukup proporsional	Penggunaan teks dan grafis dalam program proporsional	Penggunaan teks dan grafis dalam program sangat proporsional
	Kemenarikan layout dan tata letak	Layout dan tata letak tidak menarik	Layout dan tata letak kurang menarik	Layout dan tata letak cukup menarik	Layout dan tata letak menarik	Layout dan tata letak sangat menarik
	Ketepatan pemilihan warna dan komposisi menarik	Komposisi warna tidak menarik	Komposisi warna kurang menarik	Komposisi warna cukup menarik	Komposisi warna menarik	Komposisi warna sangat menarik
	Ketepatan pemilihan warna background dengan teks	Pemilihan warna background dengan teks tidak tepat	Pemilihan warna background dengan teks kurang tepat	Pemilihan warna background dengan teks cukup tepat	Pemilihan warna background dengan teks sudah tepat	Pemilihan warna background dengan teks sangat tepat
	Ketepatan memilih jenis dan ukuran huruf	Pemilihan jenis dan ukuran huruf tidak tepat	Pemilihan jenis dan ukuran huruf kurang tepat	Pemilihan jenis dan ukuran huruf cukup tepat	Pemilihan jenis dan ukuran huruf sudah tepat	Pemilihan jenis dan ukuran huruf sangat tepat
B. Kemudahan Navigasi	Kepraktisan aplikasi dalam	Pengoperasian aplikasi tidak	Pengoperasian aplikasi kurang	Pengoperasian aplikasi cukup	Pengoperasian aplikasi	Pengoperasian aplikasi sangat

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	pengoperasiannya	sederhana sehingga tidak mudah digunakan	sederhana sehingga kurang mudah digunakan	sederhana sehingga cukup mudah digunakan	sederhana sehingga mudah digunakan	sederhana sehingga sangat mudah digunakan
	Bentuk dan letak navigasi konsisten diseluruh aplikasi	Bentuk dan letak navigasi tidak konsisten diseluruh aplikasi	Bentuk dan letak navigasi kurang konsisten diseluruh aplikasi	Bentuk dan letak navigasi cukup konsisten diseluruh aplikasi	Bentuk dan letak navigasi konsisten diseluruh aplikasi	Bentuk dan letak navigasi sangat konsisten diseluruh aplikasi
	Navigasi yang dibuat memudahkan pengguna aplikasi dalam pengoperasiannya	Navigasi yang dibuat tidak memudahkan pengguna aplikasi dalam	Navigasi yang dibuat kurang memudahkan pengguna aplikasi dalam	Navigasi yang dibuat cukup memudahkan pengguna aplikasi dalam	Navigasi yang dibuat memudahkan pengguna aplikasi dalam	Navigasi yang dibuat sangat memudahkan pengguna aplikasi dalam
	Navigasi yang disajikan memudahkan pengguna memilih materi yang disajikan	Navigasi yang disajikan tidak memudahkan pengguna memilih materi yang disajikan	Navigasi yang disajikan kurang memudahkan pengguna memilih materi yang disajikan	Navigasi yang disajikan cukup memudahkan pengguna memilih materi yang disajikan	Navigasi yang disajikan memudahkan pengguna memilih materi yang disajikan	Navigasi yang disajikan sangat memudahkan pengguna memilih materi yang disajikan
	Program dapat berjalan dengan baik	Program dapat berjalan dengan tidak baik	Program dapat berjalan dengan kurang baik	Program dapat berjalan dengan cukup baik	Program dapat berjalan dengan baik	Program dapat berjalan dengan sangat baik
	Kejelasan petunjuk penggunaan program	Petunjuk penggunaan program tidak jelas	Petunjuk penggunaan program kurang jelas	Petunjuk penggunaan program cukup jelas	Petunjuk penggunaan program jelas	Petunjuk penggunaan program sangat jelas
C. Bahasa	Bahasa yang digunakan mudah	Bahasa yang digunakan sulit	Bahasa yang digunakan kurang	Bahasa yang digunakan cukup	Bahasa yang digunakan mudah	Bahasa yang digunakan sangat

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	dipahami peserta didik	dipahami peserta didik	mudah dipahami peserta didik	mudah dipahami peserta didik	dipahami peserta didik	mudah dipahami peserta didik
	Keefektivan penggunaan kalimat	Kalimat yang digunakan tidak efektif	Kalimat yang digunakan kurang efektif	Kalimat yang digunakan cukup efektif	Kalimat yang digunakan efektif	Kalimat yang digunakan sangat efektif
	Kesesuaian penggunaan kata	Penggunaan kata tidak sesuai	Penggunaan kata kurang sesuai	Penggunaan kata cukup sesuai	Penggunaan kata sesuai	Penggunaan kata sangat sesuai
D. Fungsi Keseluruhan	Aplikasi membantu pengguna untuk lebih ingin tahu tentang materi sistem pencernaan	Aplikasi tidak dapat menggugah rasa keingintahuan siswa	Aplikasi kurang dapat menggugah rasa keingintahuan siswa	Aplikasi cukup dapat menggugah rasa keingintahuan siswa	Aplikasi dapat menggugah rasa keingintahuan siswa	Aplikasi sangat dapat menggugah rasa keingintahuan siswa
	Aplikasi dikembangkan dengan spesifikasi yang dapat dijangkau pengguna <i>smartphone</i>	Aplikasi dikembangkan dengan spesifikasi yang tidak dapat dijangkau pengguna <i>smartphone</i>	Aplikasi dikembangkan dengan spesifikasi yang kurang dapat dijangkau pengguna <i>smartphone</i>	Aplikasi dikembangkan dengan spesifikasi yang cukup dapat dijangkau pengguna <i>smartphone</i>	Aplikasi dikembangkan dengan spesifikasi yang dapat dijangkau pengguna <i>smartphone</i>	Aplikasi dikembangkan dengan spesifikasi yang sangat dapat dijangkau pengguna <i>smartphone</i>

**Lampiran 10 Lembar Validasi oleh Ahli Pengguna**

**Lembar Validasi Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan oleh Ahli Pengguna**

Mata Pelajaran : Biologi

Pokok Pembahasan : Sistem Pencernaan

Nama Validator : Dewi Kartika Sari, S.Pd.

Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda *check-list* (√) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Kritik dan saran dapat dituliskan pada akhir lembar validasi ini
3. Keterangan angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
  - 5 : Sangat Baik
  - 4 : Baik
  - 3 : Cukup Baik
  - 2 : Kurang Baik
  - 1 : Tidak Baik

SUB KOMPONEN	BUTIR	SKOR				
		1	2	3	4	5
A. Isi/Materi	1. Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar (KD) dan Tujuan Pembelajaran					√
	2. Kesesuaian dengan kebutuhan siswa				√	
	3. Kesesuaian dengan kebutuhan buku ajar digital yang digunakan sebagai pegangan dalam proses pembelajaran				√	
	4. Manfaat untuk tambahan wawasan pengetahuan				√	
	5. Kesesuaian dengan nilai moral dan sosial				√	
	6. Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa					√
	7. Materi diuraikan secara sistematis					√
	8. Bahasa yang digunakan mudah dipahami (komunikatif)					√



B. Penyajian	9. Desain, tulisan, suara mudah dipahami siswa					√
	10. Menyajikan gambar atau ilustrasi yang fungsional					√
	11. Kemenarikan layout dan tata letak					√
	12. Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran <i>story picture</i> dan <i>flash card</i>					√
	13. Navigasi yang disajikan memudahkan pengguna memilih materi yang disajikan					√
C. Fungsi keseluruhan Buku Ajar Digital	14. Mendorong interaksi antar siswa dengan sumber belajar					√
	15. Mendorong rasa ingin tahu siswa					√
	16. Menyajikan manfaat dan pentingnya materi bagi kehidupan					√
	17. Menciptakan suasana yang menyenangkan					√
Jumlah Skor Aspek Kelayakan Isi, Penyajian dan Fungsi (n)		71				
Jumlah Skor Maksimal (N)		85				
Hasil Penilaian Kelayakan Isi, Penyajian dan Fungsi (P(%))		83,52%				

(Sumber : Puskurbuk, 2013).

Catatan Validator:

Bisa digunakan dan kedepannya tetap disesuaikan dengan sikon belajar siswa

Kesimpulan :

Berdasarkan penilaian di atas, maka “Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan ” ini adalah

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi kecil
- Dapat digunakan dengan revisi besar
- Belum bisa digunakan dan masih perlu konsultasi

Bondowoso, 14 Januari 2022



Dewi Kartika Sari, S.Pd.

NIP. 19781110 200312 2 008

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

### Lampiran 11 Lembar Rubrik Instrumen Validasi oleh Pengguna

Lembar Rubrik Instrumen Validasi Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan *Media Story*

*Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan

Kriteria		Skor				
		1	2	3	4	5
A. Isi/Materi	Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar (KD) dan Tujuan Pembelajaran	Isi/materi buku ajar digital tidak sesuai dengan kompetensi dasar (KD) dan tujuan pembelajaran	Isi/materi buku ajar digital kurang sesuai dengan kompetensi dasar (KD) dan tujuan pembelajaran	Isi/materi buku ajar digital cukup sesuai dengan kompetensi dasar (KD) dan tujuan pembelajaran	Isi/materi buku ajar digital sudah sesuai dengan kompetensi dasar (KD) dan tujuan pembelajaran	Isi/materi buku ajar digital sangat sesuai dengan kompetensi dasar (KD) dan tujuan pembelajaran
	Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	Isi/materi buku ajar digital tidak sesuai dengan kebutuhan siswa	Isi/materi buku ajar digital kurang sesuai dengan kebutuhan siswa	Isi/materi buku ajar digital cukup sesuai dengan kebutuhan siswa	Isi/materi buku ajar digital sudah sesuai dengan kebutuhan siswa	Isi/materi buku ajar digital sangat sesuai dengan kebutuhan siswa
	Kesesuaian dengan kebutuhan buku ajar digital yang digunakan sebagai pegangan dalam proses pembelajaran	Isi/materi buku ajar digital tidak sesuai dengan kebutuhan buku ajar digital yang digunakan sebagai pegangan dalam proses pembelajaran	Isi/materi buku ajar digital kurang sesuai dengan kebutuhan buku ajar digital yang digunakan sebagai pegangan dalam proses pembelajaran	Isi/materi buku ajar digital cukup sesuai dengan kebutuhan buku ajar digital yang digunakan sebagai pegangan dalam proses pembelajaran	Isi/materi buku ajar digital sesuai dengan kebutuhan buku ajar digital yang digunakan sebagai pegangan dalam proses pembelajaran	Isi/materi buku ajar digital sangat sesuai dengan kebutuhan buku ajar digital yang digunakan sebagai pegangan dalam proses pembelajaran
	Manfaat untuk tambahan wawasan	Isi/materi buku ajar digital tidak	Isi/materi buku ajar digital kurang	Isi/materi buku ajar digital cukup	Isi/materi buku ajar digital dapat	Isi/materi buku ajar digital sangat

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	pengetahuan	memberikan manfaat untuk menambahkan wawasan pengetahuan	memberikan manfaat untuk menambahkan wawasan pengetahuan	memberikan manfaat untuk menambahkan wawasan pengetahuan	memberikan manfaat untuk menambahkan wawasan pengetahuan	memberikan manfaat untuk menambahkan wawasan pengetahuan
	Kesesuaian dengan nilai moral dan sosial	Isi/materi buku ajar digital tidak sesuai dengan nilai moral dan sosial	Isi/materi buku ajar digital kurang sesuai dengan nilai moral dan sosial	Isi/materi buku ajar digital cukup sesuai dengan nilai moral dan sosial	Isi/materi buku ajar digital sesuai dengan nilai moral dan sosial	Isi/materi buku ajar digital sangat sesuai dengan nilai moral dan sosial
	Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa	Tidak menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa	Kurang menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa	Cukup menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa	Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa	Sangat menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa
	Materi diuraikan secara sistematis	Materi yang diuraikan tidak sistematis	Materi yang diuraikan kurang sistematis	Materi yang diuraikan cukup sistematis	Materi yang diuraikan sistematis	Materi yang diuraikan sangat sistematis
	Bahasa yang digunakan mudah dipahami (komunikatif)	Bahasa yang digunakan sulit dipahami	Bahasa yang digunakan kurang mudah dipahami	Bahasa yang digunakan cukup mudah dipahami	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	Bahasa yang digunakan sangat mudah dipahami
B. Penyajian	Desain, tulisan, suara mudah dipahami siswa	Desain, tulisan, suara sulit dipahami siswa	Desain, tulisan, suara kurang mudah dipahami siswa	Desain, tulisan, suara cukup mudah dipahami siswa	Desain, tulisan, suara mudah dipahami siswa	Desain, tulisan, suara sangat mudah dipahami siswa
	Menyajikan gambar atau ilustrasi yang	Tidak menyajikan gambar atau	Kurang menyajikan	Cukup menyajikan	Menyajikan gambar atau	Sangat menyajikan

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	fungsional	ilustrasi yang fungsional	gambar atau ilustrasi yang fungsional	gambar atau ilustrasi yang fungsional	ilustrasi yang fungsional	gambar atau ilustrasi yang fungsional
	Kemenerikan layout dan tata letak	Layout dan tata letak tidak menarik	Layout dan tata letak kurang menarik	Layout dan tata letak cukup menarik	Layout dan tata letak menarik	Layout dan tata letak sangat menarik
	Kejelasan petunjuk penggunaan media pembelajaran <i>story picture</i> dan <i>flash card</i>	Petunjuk penggunaan media pembelajaran <i>story picture</i> dan <i>flash card</i> tidak jelas	Petunjuk penggunaan media pembelajaran <i>story picture</i> dan <i>flash card</i> kurang jelas	Petunjuk penggunaan media pembelajaran <i>story picture</i> dan <i>flash card</i> cukup jelas	Petunjuk penggunaan media pembelajaran <i>story picture</i> dan <i>flash card</i> jelas	Petunjuk penggunaan media pembelajaran <i>story picture</i> dan <i>flash card</i> sangat jelas
	Navigasi yang disajikan memudahkan pengguna memilih materi yang disajikan	Navigasi yang disajikan mempersulit pengguna memilih materi yang disajikan	Navigasi yang disajikan kurang memudahkan pengguna memilih materi yang disajikan	Navigasi yang disajikan cukup memudahkan pengguna memilih materi yang disajikan	Navigasi yang disajikan memudahkan pengguna memilih materi yang disajikan	Navigasi yang disajikan sangat memudahkan pengguna memilih materi yang disajikan
C. Fungsi keseluruhan Buku Ajar Digital	Mendorong interaksi antar siswa dengan sumber belajar	Tidak mendorong interaksi antar siswa dengan sumber belajar	Kurang mendorong interaksi antar siswa dengan sumber belajar	Cukup mendorong interaksi antar siswa dengan sumber belajar	Mendorong interaksi antar siswa dengan sumber belajar	Sangat mendorong interaksi antar siswa dengan sumber belajar
	Mendorong rasa ingin tahu siswa	Tidak mendorong rasa ingin tahu siswa	Kurang mendorong rasa ingin tahu siswa	Cukup mendorong rasa ingin tahu siswa	Mendorong rasa ingin tahu siswa	Sangat mendorong rasa ingin tahu siswa
	Menyajikan manfaat	Tidak menyajikan	Kurang	Cukup	Menyajikan	Sangat

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	dan pentingnya materi bagi kehidupan	manfaat dan pentingnya materi bagi kehidupan	menyajikan manfaat dan pentingnya materi bagi kehidupan	menyajikan manfaat dan pentingnya materi bagi kehidupan	manfaat dan pentingnya materi bagi kehidupan	menyajikan manfaat dan pentingnya materi bagi kehidupan
	Menciptakan suasana yang menyenangkan	Tidak menciptakan suasana yang menyenangkan	Kurang menciptakan suasana yang menyenangkan	Cukup menciptakan suasana yang menyenangkan	Menciptakan suasana yang menyenangkan	Sangat menciptakan suasana yang menyenangkan

## Lampiran 12 Pedoman Pengumpulan Data

## PEDOMAN PENGUMPULAN DATA

## a. Pedoman Observasi

No.	Data yang ingin diperoleh	Sumber data
1.	Sebelum pelaksanaan penelitian : a. Pengisian angket kebutuhan yang dilampirkan dalam bentuk <i>google form</i> b. Mengamati cara guru mengajar dan respon siswa dalam pembelajaran	Sebelum pelaksanaan penelitian : a. Guru biologi kelas XI SMAN 2 Bondowoso b. Siswa Kelas XI MIPA 7 dan XI MIPA 8 SMAN 2 Bondowoso
2.	Pada saat pelaksanaan penelitian : a. Mengamati respon siswa dalam memperoleh pembelajaran	Saat pelaksanaan penelitian : a. Siswa Kelas XI MIPA 7 dan XI MIPA 8 SMAN 2 Bondowoso

## b. Pedoman Tes

No.	Data yang ingin diperoleh	Sumber data
1.	Sebelum pelaksanaan penelitian : a. Tes akhir (Nilai murni Ulangan harian pada materi sebelum sistem pencernaan)	a. Guru biologi kelas XI SMAN 2 Bondowoso
2.	Pada saat pelaksanaan penelitian : a. Nilai <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> b. Nilai kemampuan berpikir kritis	a. Siswa Kelas XI MIPA 7 dan XI MIPA 8 SMAN 2 Bondowoso

## b. Pedoman Dokumentasi

No.	Data yang ingin diperoleh	Sumber data
1.	a. Daftar nama siswa kelas XI MIA SMAN 2 Bondowoso b. Jadwal pelajaran biologi kelas XI MIA SMAN 2 Bondowoso c. Daftar nilai biologi siswa kelas XI MIA SMAN 2 Bondowoso d. Gambar dan video kegiatan pembelajaran biologi menggunakan buku ajar digital berbasis BBL dengan media <i>story picture</i> dan <i>flash card</i>	a. Guru biologi kelas XI MIA SMAN 2 Bondowoso b. Guru biologi kelas XI MIA SMAN 2 Bondowoso c. Guru Biologi kelas XI MIA SMAN 2 Bondowoso d. Siswa Kelas XI MIPA 7 dan XI MIPA 8 SMAN 2 Bondowoso

**Lampiran 13 Instrumen Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran**

**Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran (Penggunaan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan)**

Mata Pelajaran : Biologi  
 Pokok Pembahasan : Sistem Pencernaan  
 Nama Observer : Dewi Kartika Sari, S.Pd.  
 Kelas Observasi : XI MIPA 8  
 Pertemuan : 1  
 Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda *check-list* (√) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Objek uji keterlaksanaan pembelajaran adalah buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan
3. Kritik dan saran dapat dituliskan pada akhir lembar observasi ini
4. Keterangan angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
  - 5 : Sangat Baik
  - 4 : Baik
  - 3 : Cukup Baik
  - 2 : Kurang Baik
  - 1 : Tidak Baik

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Pengaturan kegiatan siswa mudah dilaksanakan dalam pembelajaran tatap muka					√
2.	Keaktifan siswa dapat ditunjukkan dengan jelas dalam pembelajaran tatap muka					√
3.	Alokasi waktu untuk penerapan buku Ajar Digital Berbasis <i>Brain-Based Learning</i> Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan				√	

	dapat mencukupi					
4.	Alokasi waktu untuk generalisasi materi mencukupi				√	
5.	Alokasi waktu untuk kegiatan pembelajaran mencukupi				√	
6.	Tujuan pembelajaran yang ditentukan dapat dicapai oleh siswa					√
7.	Proses pembelajaran dapat berpusat pada siswa					√
8.	<i>Feedback</i> siswa yang mencakup perasaan senang, ketertarikan, perhatian dan antusiasme dalam belajar menggunakan buku ajar digital Berbasis <i>Brain-Based Learning</i> Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan.				√	
9.	Pembelajaran dengan menggunakan buku ajar digital Berbasis <i>Brain-Based Learning</i> Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.				√	

**Kritik dan Saran:**

Semua sudah baik, hanya waktu butuh disesuaikan dengan sikon pada pembelajaran hari itu

Bondowoso, 7 Januari 2022



Dewi Kartika Sari, S.Pd.  
NIP. 19781110 200312 2 008



**Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran (Penggunaan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan)**

Mata Pelajaran : Biologi  
 Pokok Pembahasan : Sistem Pencernaan  
 Nama Observer : Dewi Kartika Sari, S.Pd.  
 Kelas Observasi : XI MIPA 8  
 Pertemuan : 2  
 Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda *check-list* (√) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Objek uji keterlaksanaan pembelajaran adalah buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan
3. Kritik dan saran dapat dituliskan pada akhir lembar observasi ini
4. Keterangan angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.

5 : Sangat Baik

4 : Baik

3 : Cukup Baik

2 : Kurang Baik

1 : Tidak Baik

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Pengaturan kegiatan siswa mudah dilaksanakan dalam pembelajaran tatap muka					√
2.	Keaktifan siswa dapat ditunjukkan dengan jelas dalam pembelajaran tatap muka					√
3.	Alokasi waktu untuk penerapan buku Ajar Digital Berbasis <i>Brain-Based Learning</i>				√	

	Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan dapat mencukupi					
4.	Alokasi waktu untuk generalisasi materi mencukupi				√	
5.	Alokasi waktu untuk kegiatan pembelajaran mencukupi					√
6.	Tujuan pembelajaran yang ditentukan dapat dicapai oleh siswa					√
7.	Proses pembelajaran dapat berpusat pada siswa					√
8.	<i>Feedback</i> siswa yang mencakup perasaan senang, ketertarikan, perhatian dan antusiasme dalam belajar menggunakan buku ajar digital Berbasis <i>Brain-Based Learning</i> Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan.				√	
9.	Pembelajaran dengan menggunakan buku ajar digital Berbasis <i>Brain-Based Learning</i> Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.				√	

#### Kritik dan Saran:

Pemberian semangat dan inovasi dibutuhkan untuk beberapa siswa yang kurang semangat dalam belajar.

Bondowoso, 14 Januari 2022



Dewi Kartika Sari, S.Pd.  
NIP. 19781110 200312 2 008

**Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran (Penggunaan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan)**

Mata Pelajaran : Biologi  
 Pokok Pembahasan : Sistem Pencernaan  
 Nama Observer : Dewi Kartika Sari, S.Pd.  
 Kelas Observasi : XI MIPA 7  
 Pertemuan : 1  
 Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda *check-list* (√) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Objek uji keterlaksanaan pembelajaran adalah buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan
3. Kritik dan saran dapat dituliskan pada akhir lembar observasi ini
4. Keterangan angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
  - 5 : Sangat Baik
  - 4 : Baik
  - 3 : Cukup Baik
  - 2 : Kurang Baik
  - 1 : Tidak Baik

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Pengaturan kegiatan siswa mudah dilaksanakan dalam pembelajaran tatap muka					√
2.	Keaktifan siswa dapat ditunjukkan dengan jelas dalam pembelajaran tatap muka					√
3.	Alokasi waktu untuk penerapan buku Ajar Digital Berbasis <i>Brain-Based Learning</i> Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan dapat mencukupi				√	
4.	Alokasi waktu untuk generalisasi materi				√	

	mencukupi					
5.	Alokasi waktu untuk kegiatan pembelajaran mencukupi				√	
6.	Tujuan pembelajaran yang ditentukan dapat dicapai oleh siswa					√
7.	Proses pembelajaran dapat berpusat pada siswa					√
8.	<i>Feedback</i> siswa yang mencakup perasaan senang, ketertarikan, perhatian dan antusiasme dalam belajar menggunakan buku ajar digital Berbasis <i>Brain-Based Learning</i> Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan.				√	
9.	Pembelajaran dengan menggunakan buku ajar digital Berbasis <i>Brain-Based Learning</i> Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.				√	

**Kritik dan Saran:**

Perlu diperhatikan kembali alokasi waktu, disesuaikan situasi kondisi

Bondowoso, 7 Januari 2022



Dewi Kartika Sari, S.Pd.  
NIP. 19781110 200312 2 008

**Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran (Penggunaan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan)**

Mata Pelajaran : Biologi  
 Pokok Pembahasan : Sistem Pencernaan  
 Nama Observer : Dewi Kartika Sari, S.Pd.  
 Kelas Observasi : XI MIPA 7  
 Pertemuan : 2  
 Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda *check-list* (√) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Objek uji keterlaksanaan pembelajaran adalah buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan
3. Kritik dan saran dapat dituliskan pada akhir lembar observasi ini
4. Keterangan angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
  - 5 : Sangat Baik
  - 4 : Baik
  - 3 : Cukup Baik
  - 2 : Kurang Baik
  - 1 : Tidak Baik

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Pengaturan kegiatan siswa mudah dilaksanakan dalam pembelajaran tatap muka					√
2.	Keaktifan siswa dapat ditunjukkan dengan jelas dalam pembelajaran tatap muka					√
3.	Alokasi waktu untuk penerapan buku Ajar Digital Berbasis <i>Brain-Based Learning</i> Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan dapat mencukupi				√	
4.	Alokasi waktu untuk generalisasi materi				√	

	mencukupi					
5.	Alokasi waktu untuk kegiatan pembelajaran mencukupi					√
6.	Tujuan pembelajaran yang ditentukan dapat dicapai oleh siswa					√
7.	Proses pembelajaran dapat berpusat pada siswa					√
8.	<i>Feedback</i> siswa yang mencakup perasaan senang, ketertarikan, perhatian dan antusiasme dalam belajar menggunakan buku ajar digital Berbasis <i>Brain-Based Learning</i> Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan.				√	
9.	Pembelajaran dengan menggunakan buku ajar digital Berbasis <i>Brain-Based Learning</i> Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.				√	

**Kritik dan Saran:**

Pemberian semangat dan inovasi dibutuhkan untuk beberapa siswa yang kurang semangat dalam belajar.

Bondowoso, 14 Januari 2022



Dewi Kartika Sari, S.Pd.  
NIP. 19781110 200312 2 008

**Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran (Penggunaan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan)**

Mata Pelajaran : Biologi  
 Pokok Pembahasan : Sistem Pencernaan  
 Nama Observer : Dewi Kartika Sari, S.Pd.  
 Kelas Observasi : XI MIPA 7  
 Pertemuan : 3  
 Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda *check-list* (√) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Objek uji keterlaksanaan pembelajaran adalah buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan
3. Kritik dan saran dapat dituliskan pada akhir lembar observasi ini
4. Keterangan angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
  - 5 : Sangat Baik
  - 4 : Baik
  - 3 : Cukup Baik
  - 2 : Kurang Baik
  - 1 : Tidak Baik

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Pengaturan kegiatan siswa mudah dilaksanakan dalam pembelajaran tatap muka					√
2.	Keaktifan siswa dapat ditunjukkan dengan jelas dalam pembelajaran tatap muka					√
3.	Alokasi waktu untuk penerapan buku Ajar Digital Berbasis <i>Brain-Based Learning</i> Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan dapat mencukupi				√	
4.	Alokasi waktu untuk generalisasi materi				√	

	mencukupi					
5.	Alokasi waktu untuk kegiatan pembelajaran mencukupi					√
6.	Tujuan pembelajaran yang ditentukan dapat dicapai oleh siswa					√
7.	Proses pembelajaran dapat berpusat pada siswa					√
8.	<i>Feedback</i> siswa yang mencakup perasaan senang, ketertarikan, perhatian dan antusiasme dalam belajar menggunakan buku ajar digital Berbasis <i>Brain-Based Learning</i> Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan.					√
9.	Pembelajaran dengan menggunakan buku ajar digital Berbasis <i>Brain-Based Learning</i> Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.				√	

**Kritik dan Saran:**

Sudah Baik

Bondowoso, 21 Januari 2021



Dewi Kartika Sari, S.Pd.  
NIP. 19781110 200312 2 008



**Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran (Penggunaan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan)**

Mata Pelajaran : Biologi  
 Pokok Pembahasan : Sistem Pencernaan  
 Nama : Intan Febrianti  
 Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberikan tanda *check-list* (√) pada kolom penilaian sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Objek uji keterlaksanaan pembelajaran adalah buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* pada Materi Sistem Pencernaan
3. Kritik dan saran dapat dituliskan pada akhir lembar observasi ini
4. Keterangan angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
  - 5 : Sangat Baik
  - 4 : Baik
  - 3 : Cukup Baik
  - 2 : Kurang Baik
  - 1 : Tidak Baik

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		Kelas XI MIPA 8 Pertemuan Ke-		Kelas XI MIPA 7 Pertemuan Ke-		
		1	2	1	2	3
1.	Pengaturan kegiatan siswa mudah dilaksanakan dalam pembelajaran tatap muka	5	5	5	5	5
2.	Keaktifan siswa dapat ditunjukkan dengan jelas dalam pembelajaran tatap muka	5	5	5	5	5
3.	Alokasi waktu untuk penerapan buku Ajar Digital Berbasis <i>Brain-Based Learning</i> Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan dapat mencukupi	4	4	4	4	4
4.	Alokasi waktu untuk generalisasi materi	4	4	4	4	4

	mencukupi					
5.	Alokasi waktu untuk kegiatan pembelajaran mencukupi	4	5	4	5	5
6.	Tujuan pembelajaran yang ditentukan dapat dicapai oleh siswa	5	5	5	5	5
7.	Proses pembelajaran dapat berpusat pada siswa	5	5	5	5	5
8.	<i>Feedback</i> siswa yang mencakup perasaan senang, ketertarikan, perhatian dan antusiasme dalam belajar menggunakan buku ajar digital Berbasis <i>Brain-Based Learning</i> Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan.	4	4	4	4	5
9.	Pembelajaran dengan menggunakan buku ajar digital Berbasis <i>Brain-Based Learning</i> Menggunakan Media <i>Story Picture</i> disertai <i>Flash Card</i> pada Materi Sistem Pencernaan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.	4	4	4	4	4

**Kritik dan Saran:**

Sudah baik

Bondowoso, 21 Januari 2022



Intan Febrianti

## Lampiran 14 Lembar Angket Respon Siswa

Lembar Angket Respon Siswa Terhadap Buku Ajar Digital Kelas Kecil (XI  
MIPA 8)

Angket Respon Siswa Kelas Kecil

Questions Responses 9 Settings

Angket Respon Siswa Terhadap Buku  
Ajar Digital SMAN 2 Bondowoso

Petunjuk Pengisian :

- Tulislah nama, nama sekolah dan kelas pada kolom yang tersedia
- Pilihlah kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda

Keterangan :

- 1 : Tidak Setuju
- 2 : Kurang Setuju
- 3 : Cukup Setuju
- 4 : Setuju
- 5 : Sangat Setuju

\* Required

Nama \*

Dede Prima Laksana

Nama Sekolah \*

SMAN 2 Bondowoso

Kelas \*

11 Mipa 8

1. Tampilan buku ajar digital sangat menarik \*

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

2. Buku ini membuat saya senang mempelajari materi biologi sistem pencernaan \*

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

3. Buku ini membuat saya tidak bosan belajar materi biologi sistem pencernaan \*

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

4. Buku ini mendukung saya menguasai pelajaran biologi terutama materi sistem pencernaan \*

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

## Angket Respon Siswa Kelas Kecil

Questions Responses **9** Settings

5. Sajian Story Picture yang mendukung buku ini dapat meningkatkan minat saya untuk mempelajari sistem pencernaan \*

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

6. Sajian Flash Card yang mendukung buku ini dapat membantu saya untuk memahami materi sistem pencernaan \*

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

7. Fitur-fitur lain seperti gambar, just capture, sepintas info, tokoh sains, team work, draw and tell, dan you can do it mampu mempermudah dan menambah wawasan pengetahuan tentang materi sistem pencernaan \*

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

## Angket Respon Siswa Kelas Kecil

Questions Responses **9** Settings

8. Gambar/ilustrasi dalam buku mendukung pemahaman saya dalam memahami materi sistem pencernaan \*

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

9. Sajian soal latihan dalam buku membuat saya semangat mengasah pemahaman materi sistem pencernaan \*

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

10. Penyampaian materi dalam buku ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

## Angket Respon Siswa Kelas Kecil

Questions Responses **9** Settings

11. Materi yang disajikan dalam buku ajar digital ini mudah dipahami \*

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

12. Penyajian materi dalam buku ini mendorong saya untuk berdiskusi \*

- 5  
 4  
 3  
 3  
 2  
 1

Berikan masukan, komentar, kritik dan tanggapan terkait buku ajar digital \*

Saya lebih semangat, dan sangat menarik sehingga untuk memahami materi sistem pencernaan juga lebih mudah. Disertai vidio sehingga kita bisa mengeksplor lebih jauh tentang pemahaman sistem pencernaan.

Submitted 1/17/22, 7:42 PM

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

## Lembar Angket Respon Siswa Terhadap Buku Ajar Digital Kelas Kecil (XI MIPA 8)

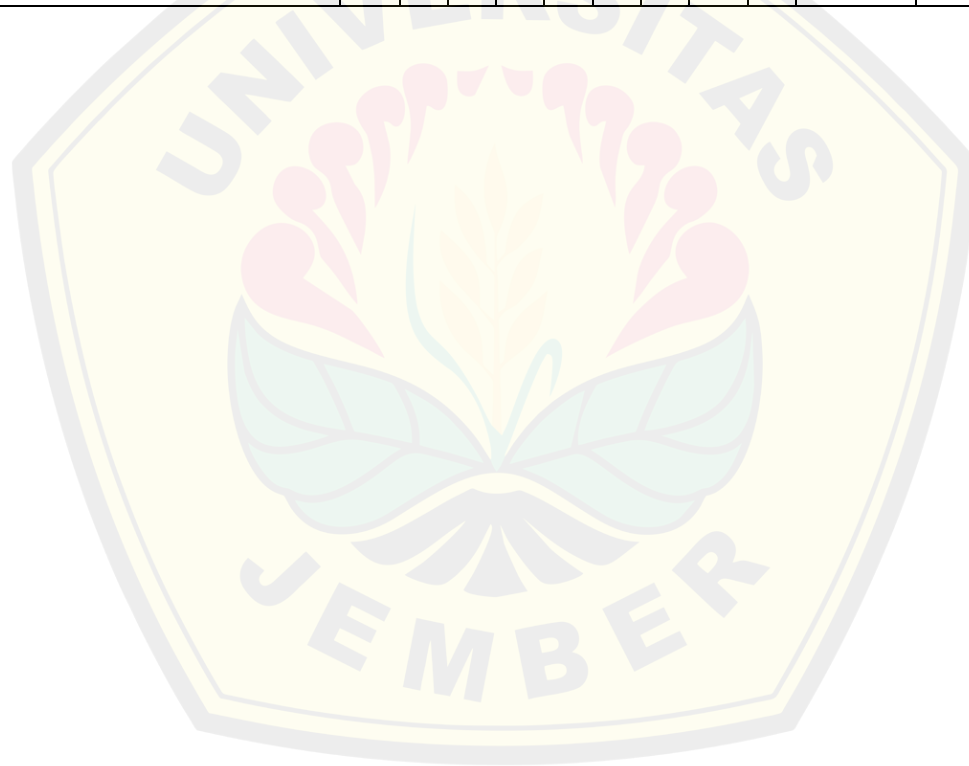
No.	Aspek	Pertanyaan	Siswa									$\Sigma$	Rerata	Rata-rata persentase	Keterangan
			1	2	3	4	5	6	7	8	9				
1.	Ketertarikan	Tampilan buku ajar digital sangat menarik	5	4	3	3	4	5	4	4	5	37	83,81	84.97	Sangat Praktis
		Buku ini membuat saya senang mempelajari materi biologi sistem pencernaan	5	3	3	3	5	5	4	4	5	37			
		Buku ini membuat saya tidak bosan belajar materi biologi sistem pencernaan	5	3	3	3	4	5	5	5	5	38			
		Buku ini mendukung saya menguasai pelajaran biologi terutama materi sistem pencernaan	5	4	3	3	4	5	5	4	5	38			
		Sajian <i>story picture</i> yang mendukung buku ini dapat meningkatkan minat saya untuk mempelajari materi sistem pencernaan	5	4	3	3	4	5	4	4	5	37			
		Sajian permainan <i>flash card</i> yang mendukung buku ini dapat membantu saya untuk memahami materi sistem pencernaan	5	4	3	3	5	5	4	5	5	39			
		Fitur-fitur lain seperti	5	4	3	3	5	5	4	4	5	38			

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

		gambar, <i>just capture</i> , sepintas info, tokoh sains, <i>team work, draw and tell</i> , dan <i>you can do it</i> mampu mempermudah dan menambah wawasan pengetahuan tentang materi sistem pencernaan													
2.	Materi	Gambar/ilustrasi dalam buku mendukung pemahaman siswa dalam memahami materi sistem pencernaan	5	4	3	3	4	5	4	4	5	37	83,33		
		Sajian soal latihan dalam buku membuat saya semangat mengasah pemahaman materi sistem ekskresi	5	3	3	3	4	5	4	4	5	36			
		Penyampaian materi dalam buku ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	5	4	3	3	4	5	4	5	5	38			
		Materi yang disajikan dalam buku ajar digital ini mudah saya pahami	5	4	3	3	4	5	4	5	5	38			
		Penyajian materi dalam buku ini mendorong saya untuk berdiskusi	5	4	3	3	3	5	4	5	5	37			
		Kalimat dan paragraf yang	5	5	3	3	4	5	4	5	5	39			

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

		digunakan dalam buku ajar digital ini jelas dan mudah dipahami															
3.	Bahasa	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dimengerti	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5	40	87,78			
		Huruf yang digunakan mudah dibaca	5	5	3	3	5	5	5	5	5	41					





## Lembar Angket Respon Siswa Terhadap Buku Ajar Digital Kelas Besar (XI MIPA 7)

Angket Respon Siswa Kelas Besar

Questions Responses **22** Settings

### Angket Respon Siswa Terhadap Buku Ajar Digital SMAN 2 Bondowoso

Petunjuk Pengisian :

- Tulislah nama, nama sekolah dan kelas pada kolom yang tersedia
- Pilihlah kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda

Keterangan :

- 1 : Tidak Setuju
- 2 : Kurang Setuju
- 3 : Cukup Setuju
- 4 : Setuju
- 5 : Sangat Setuju

**\* Required**

Nama \*

Hairul umam

Nama Sekolah \*

SMA 2 BONDOWOSO

Kelas \*

10 MIPA 7

1. Tampilan buku ajar digital sangat menarik \*

5

4

3

2

1

2. Buku ini membuat saya senang mempelajari materi biologi sistem pencernaan \*

5

4

3

2

1

3. Buku ini membuat saya tidak bosan belajar materi biologi sistem pencernaan \*

5

4

3

2

1

4. Buku ini mendukung saya menguasai pelajaran biologi terutama materi sistem pencernaan \*

5

4

3

2

1

5. Sajian Story Picture yang mendukung buku ini dapat meningkatkan minat saya untuk mempelajari sistem pencernaan \*

5

4

3

2

1

## Angket Respon Siswa Kelas Besar

Questions Responses 22 Settings

6. Sajian Flash Card yang mendukung buku ini dapat membantu saya untuk memahami materi sistem pencernaan \*

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

7. Fitur-fitur lain seperti gambar, just capture, sepintas info, tokoh sains, team work, draw and tell, dan you can do it mampu mempermudah dan menambah wawasan pengetahuan tentang materi sistem pencernaan \*

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

8. Gambar/ilustrasi dalam buku mendukung pemahaman saya dalam memahami materi sistem pencernaan \*

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

## Angket Respon Siswa Kelas Besar

Questions Responses 22 Settings

9. Sajian soal latihan dalam buku membuat saya semangat mengasah pemahaman materi sistem pencernaan \*

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

10. Penyampaian materi dalam buku ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

11. Materi yang disajikan dalam buku ajar digital ini mudah dipahami \*

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

## Angket Respon Siswa Kelas Besar

Questions Responses 22 Settings

12. Penyajian materi dalam buku ini mendorong saya untuk berdiskusi \*

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

13. Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam buku ajar digital ini jelas dan mudah dipahami \*

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

15. Huruf yang digunakan mudah dibaca \*

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

Berikan masukan, komentar, kritik dan tanggapan terkait buku ajar digital \*

sudah baik dan perlu dikembangkan lagi agar orang yang menerimanya mendapatkan pengetahuan lebih banyak dari buku ajar digital

Submitted 1/28/22, 1:27 AM

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

## Lembar Angket Respon Siswa Terhadap Buku Ajar Digital Kelas Besar (XI MIPA 7)

No.	Aspek	Pertanyaan	Siswa																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.	Ketertarikan	Tampilan buku ajar digital sangat menarik	4	5	4	4	4	5	5	5	3	5	3	4	4	3	5	3	5
		Buku ini membuat saya senang mempelajari materi biologi sistem pencernaan	4	5	4	4	4	5	5	5	3	5	4	3	4	3	5	4	3
		Buku ini membuat saya tidak bosan belajar materi biologi sistem pencernaan	4	5	4	4	4	5	4	5	3	5	3	4	5	3	5	4	4
		Buku ini mendukung saya menguasai pelajaran biologi terutama materi sistem pencernaan	4	5	4	4	3	5	5	5	3	5	4	4	4	3	5	4	3
		Sajian <i>story picture</i> yang mendukung buku ini dapat meningkatkan minat saya untuk mempelajari materi sistem pencernaan	4	4	4	4	4	5	5	5	3	5	5	4	4	3	5	4	4

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

		Sajian permainan <i>flash card</i> yang mendukung buku ini dapat membantu saya untuk memahami materi sistem pencernaan	4	4	4	4	3	5	4	5	3	5	4	4	4	3	5	4	4
		Fitur-fitur lain seperti gambar, <i>just capture</i> , sepiintas info, tokoh sains, <i>team work</i> , <i>draw and tell</i> , dan <i>you can do it</i> mampu mempermudah dan menambah wawasan pengetahuan tentang materi sistem pencernaan	4	4	4	4	4	5	4	5	3	5	4	4	4	4	5	4	4
2.	Materi	Gambar/ilustrasi dalam buku mendukung pemahaman siswa dalam memahami materi sistem pencernaan	4	5	5	4	4	5	5	5	3	5	4	4	4	4	5	4	4
		Sajian soal latihan dalam buku membuat saya semangat mengasah pemahaman materi sistem ekskresi	4	4	4	4	3	5	4	5	3	5	4	3	4	4	4	5	4

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

		Penyampaian materi dalam buku ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	4	4	4	4	5	5	4	5	3	5	4	4	5	4	5	4	4
		Materi yang disajikan dalam buku ajar digital ini mudah saya pahami	4	4	4	4	4	5	5	5	3	5	3	4	4	3	5	4	4
		Penyajian materi dalam buku ini mendorong saya untuk berdiskusi	4	4	4	4	3	5	5	5	3	5	5	4	5	4	5	4	4
		Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam buku ajar digital ini jelas dan mudah dipahami	4	4	4	4	3	5	5	5	3	5	3	3	5	4	5	4	4
<b>3.</b>	<b>Bahasa</b>	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dimengerti	4	4	5	4	4	5	5	5	3	5	4	4	5	4	5	4	4
		Huruf yang digunakan mudah dibaca	4	5	4	5	5	5	5	3	5	4	4	4	5	4	5	4	5

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

### Lembar Angket Respon Siswa Terhadap Buku Ajar Digital Kelas Besar (XI MIPA 7)

No.	Aspek	Pertanyaan	Siswa					$\Sigma$	Rerata	Rata-rata persentase	Keterangan
			18	19	20	21	22				
1.	Ketertarikan	Tampilan buku ajar digital sangat menarik	4	4	3	5	5	91	83,51	85,46	Sangat Praktis
		Buku ini membuat saya senang mempelajari materi biologi sistem pencernaan	4	4	3	5	5	92			
		Buku ini membuat saya tidak bosan belajar materi biologi sistem pencernaan	4	4	3	5	5	92			
		Buku ini mendukung saya menguasai pelajaran biologi terutama materi sistem pencernaan	4	5	3	5	5	93			
		Sajian <i>story picture</i> yang mendukung buku ini dapat meningkatkan minat saya untuk mempelajari materi sistem pencernaan	4	4	3	5	5	90			
		Sajian permainan <i>flash card</i> yang mendukung buku ini dapat membantu saya untuk memahami materi sistem pencernaan	4	4	3	5	5	93			
		Fitur-fitur lain seperti gambar, <i>just capture</i> ,	4	5	3	5	5	97			

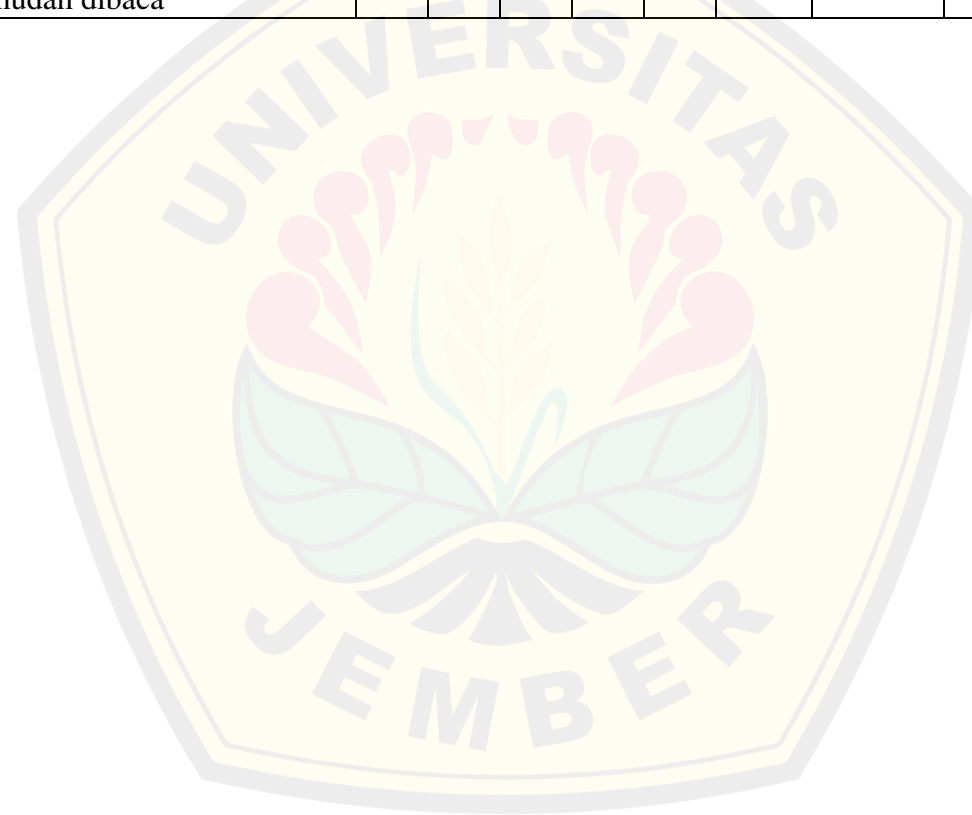
## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

		sepintas info, tokoh sains, <i>team work, draw and tell</i> , dan <i>you can do it</i> mampu mempermudah dan menambah wawasan pengetahuan tentang materi sistem pencernaan									
2.	Materi	Gambar/ilustrasi dalam buku mendukung pemahaman siswa dalam memahami materi sistem pencernaan	4	5	4	5	5	89	84,70		
		Sajian soal latihan dalam buku membuat saya semangat mengasah pemahaman materi sistem ekskresi	3	4	3	5	5	95			
		Penyampaian materi dalam buku ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	4	4	4	5	5	92			
		Materi yang disajikan dalam buku ajar digital ini mudah saya pahami	4	5	3	5	5	94			
		Penyajian materi dalam buku ini mendorong saya untuk berdiskusi	3	5	3	5	5	92			
		Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam buku ajar	4	5	3	5	5	96			



## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

		digital ini jelas dan mudah dipahami								
<b>3.</b>	<b>Bahasa</b>	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dimengerti	4	4	4	5	5	98	88,18	
		Huruf yang digunakan mudah dibaca	4	4	4	5	5	92		



## Lampiran 15 Lembar Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Buku Ajar Digital

### Lembar Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Buku Ajar Digital Kelas Kecil (XI MIPA 8)

Angket Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesul

Questions Responses **9** Settings

Questions Responses **9** Settings

#### Angket Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Buku Ajar Digital SMAN 2

##### Bondowoso

Petunjuk Pengisian :

- Tulislah nama, nama sekolah dan kelas pada kolom yang tersedia
- Pilihlah kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda

Keterangan :

- 1 : Tidak Setuju
- 2 : Kurang Setuju
- 3 : Cukup Setuju
- 4 : Setuju
- 5 : Sangat Setuju

\* Required

Nama \*

Achmad Kaizar Wijaya

Nama Sekolah \*

SMAN 2 BONDOWOSO

Kelas \*

XI MIPA 8

1. Buku ajar menggunakan bahasa (kosakata, kalimat, paragraf dan wacana) yang mudah dipahami \*

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

2. Bentuk tulisan dan besar huruf yang digunakan dapat memudahkan untuk membaca buku ajar \*

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

4. Tidak terdapat kesalahan penulisan pada buku ajar \*

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

5. Aspek-aspek grafika yang digunakan pada buku ajar menarik \*

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

## Angket Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesul

Questions Responses **9** Settings

6. Penyajian bahan ajar menarik sesuai dengan materi dan usia pembaca \*

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

7. Buku ajar menggunakan gaya tulisan yang menarik \*

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

8. Kepadatan gagasan dan informasi yang terdapat dalam bacaan (panjang dan pendek kalimat) mudah dipahami \*

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

## Angket Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesul

Questions Responses **9** Settings

9. Buku ajar menggunakan tata bahasa Indonesia yang benar \*

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

10. Sistematika penyajian materi pada buku ajar memudahkan pemahaman pembaca

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

11. Kejelasan latihan soal dalam buku ajar memudahkan pembaca memahami materi sistem pencernaan \*

- 5  
 5  
 4  
 3  
 2  
 1

## Angket Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesul

Questions Responses **9** Settings

12. Media Story Picture dan Flash Card dapat memudahkan pembaca untuk mempelajari materi sistem pencernaan \*

- 5  
 4  
 3  
 2  
 1

Berikan masukan, komentar, kritik dan tanggapan terkait buku ajar digital \*

Buku ajar digital yang diberikan sudah cukup bagus dalam pemberian materi dan tata bahasanya, untuk kedepannya mungkin bisa ditingkatkan lagi rentang nilai 4 yang saya berikan 😊

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

### Lembar Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Buku Ajar Digital Kelas Kecil (XI MIPA 8)

No.	Pertanyaan	Siswa									Σ	Rerata	Rata-rata persentase	Keterangan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9				
1.	Buku ajar menggunakan bahasa (kosakata, kalimat, paragraf dan wacana) yang mudah dipahami	5	5	4	4	5	5	5	5	5	43	95.56	89.07	Sangat Praktis
2.	Bentuk tulisan dan besar huruf yang digunakan dapat memudahkan untuk membaca buku ajar	5	5	4	4	4	4	5	5	4	40	88.89		
3.	Lebar spasi yang digunakan memudahkan membaca buku ajar	5	5	3	3	4	5	5	5	5	40	88.89		
4.	Tidak terdapat kesalahan penulisan pada buku ajar	5	4	3	3	3	5	5	5	5	38	84.44		
5.	Aspek-aspek grafika yang digunakan pada buku ajar menarik	5	4	3	3	4	4	5	5	4	37	82.22		
6.	Penyajian bahan ajar menarik sesuai dengan materi dan usia pembaca	5	5	4	4	4	5	5	5	5	42	93.33		
7.	Buku ajar menggunakan gaya tulisan yang menarik	5	5	4	4	4	4	5	5	4	40	88.89		
8.	Kepadatan gagasan dan informasi yang terdapat dalam bacaan (panjang dan pendek kalimat) mudah dipahami	5	5	3	3	4	4	5	5	4	38	84.44		
9.	Buku ajar menggunakan tata bahasa Indonesia yang benar	5	5	4	4	5	5	5	5	5	43	95.56		
10.	Sistematika penyajian materi pada buku ajar memudahkan pemahaman	5	5	4	4	4	5	5	5	5	42	93.33		

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	pembaca													
11.	Kejelasan latihan soal dalam buku ajar memudahkan pembaca memahami materi sistem pencernaan	5	5	3	3	4	4	5	5	4	38	84.44		
12.	Media <i>Story Picture</i> dan <i>Flash Card</i> dapat memudahkan pembaca untuk mempelajari materi sistem pencernaan	5	4	4	4	4	5	4	5	5	40	88.89		



## Lembar Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Buku Ajar Digital Kelas Besar (XI MIPA 7)



Angket Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesul

Questions Responses **22** Settings

22 responses

Accepting responses

Summary Question **Individual**

< 19 of 22 >  

Responses cannot be edited

### Angket Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Buku Ajar Digital SMAN 2 Bondowoso

Petunjuk Pengisian :

- Tulislah nama, nama sekolah dan kelas pada kolom yang tersedia
- Pilihlah kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda

Keterangan :

- 1 : Tidak Setuju
- 2 : Kurang Setuju
- 3 : Cukup Setuju
- 4 : Setuju
- 5 : Sangat Setuju

\* Required

Kelas \*

XI MIPA 7

1. Buku ajar menggunakan bahasa (kosakata, kalimat, paragraf dan wacana) yang mudah dipahami \*

5

4

3

2

1

2. Bentuk tulisan dan besar huruf yang digunakan dapat memudahkan untuk membaca buku ajar \*

5

4

3

2

1

3. Lebar spasi yang digunakan memudahkan membaca buku ajar \*

5

4

3

2

1

4. Tidak terdapat kesalahan penulisan pada buku ajar \*

5

4

3

2

1

Angket Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesul

Questions Responses 22 Settings

5. Aspek-aspek grafika yang digunakan pada buku ajar menarik \*

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

6. Penyajian bahan ajar menarik sesuai dengan materi dan usia pembaca \*

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

Angket Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesul

Questions Responses 22 Settings

9. Buku ajar menggunakan tata bahasa Indonesia yang benar \*

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

10. Sistematika penyajian materi pada buku ajar memudahkan pemahaman pembaca

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

Angket Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesul

Questions Responses 22 Settings

7. Buku ajar menggunakan gaya tulisan yang menarik \*

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

8. Kepadatan gagasan dan informasi yang terdapat dalam bacaan (panjang dan pendek kalimat) mudah dipahami \*

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

Angket Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesul

Questions Responses 22 Settings

11. Kejelasan latihan soal dalam buku ajar memudahkan pembaca memahami materi sistem pencernaan \*

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

12. Media Story Picture dan Flash Card dapat memudahkan pembaca untuk mempelajari materi sistem pencernaan \*

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

Berikan masukan, komentar, kritik dan tanggapan terkait buku ajar digital \*

sangat menarik dan membantu bagi para pelajar karena sangat mudah dipahami



## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

### Lembar Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Buku Ajar Digital Kelas Besar (XI MIPA 7)

No.	Pertanyaan	Siswa																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.	Buku ajar menggunakan bahasa (kosakata, kalimat, paragraf dan wacana) yang mudah dipahami	4	4	4	4	4	5	5	4	4	3	4	5	5	4	3	4	4	4
2.	Bentuk tulisan dan besar huruf yang digunakan dapat memudahkan untuk membaca buku ajar	4	4	4	4	4	5	5	4	3	3	4	5	5	4	3	4	4	4
3.	Lebar spasi yang digunakan memudahkan membaca buku ajar	5	4	5	4	4	5	4	3	4	3	4	5	5	4	3	4	4	4
4.	Tidak terdapat kesalahan penulisan pada buku ajar	4	4	4	4	3	5	4	4	4	3	4	5	5	4	3	5	4	4
5.	Aspek-aspek grafika yang digunakan pada buku ajar menarik	5	4	4	4	3	5	5	4	5	3	4	5	5	4	4	4	4	4
6.	Penyajian bahan ajar menarik sesuai dengan materi dan usia pembaca	4	4	4	4	3	5	4	3	4	3	4	5	5	4	3	4	4	4
7.	Buku ajar menggunakan gaya tulisan yang menarik	4	4	4	4	4	5	5	4	4	3	4	5	5	4	3	5	4	4
8.	Kepadatan gagasan dan informasi yang terdapat dalam bacaan (panjang dan	4	4	4	4	4	5	5	4	4	3	4	5	5	4	4	5	4	4

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	pendek kalimat) mudah dipahami																		
9.	Buku ajar menggunakan tata bahasa Indonesia yang benar	4	4	4	4	4	5	4	3	4	3	4	5	5	4	3	5	4	4
10.	Sistematika penyajian materi pada buku ajar memudahkan pemahaman pembaca	4	4	4	4	3	5	5	4	4	3	4	5	5	4	3	5	4	4
11.	Kejelasan latihan soal dalam buku ajar memudahkan pembaca memahami materi sistem pencernaan	4	4	4	4	3	5	5	4	4	3	4	5	5	4	3	3	3	4
12.	Media <i>Story Picture</i> dan <i>Flash Card</i> dapat memudahkan pembaca untuk mempelajari materi sistem pencernaan	4	4	4	4	3	5	4	3	4	3	4	5	5	4	3	4	4	4

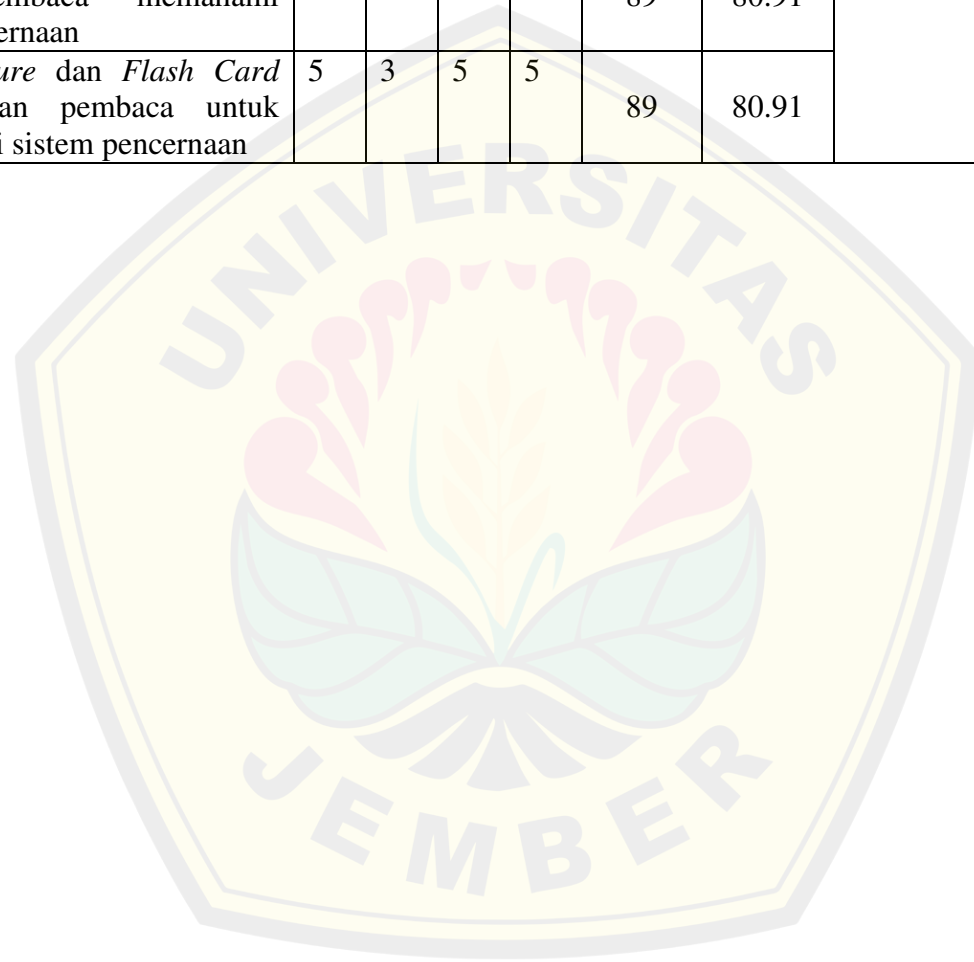
## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

### Lembar Uji Keterbacaan dan Tingkat Kesulitan Buku Ajar Digital Kelas Besar (XI MIPA 7)

No.	Pertanyaan	Siswa				$\Sigma$	Rerata	Rata-rata persentase	Keterangan
		19	20	21	22				
1.	Buku ajar menggunakan bahasa (kosakata, kalimat, paragraf dan wacana) yang mudah dipahami	4	3	5	4	90	81.82	82,88	Praktis
2.	Bentuk tulisan dan besar huruf yang digunakan dapat memudahkan untuk membaca buku ajar	5	3	5	5	91	82.73		
3.	Lebar spasi yang digunakan memudahkan membaca buku ajar	5	4	5	4	92	83.64		
4.	Tidak terdapat kesalahan penulisan pada buku ajar	5	3	5	5	91	82.73		
5.	Aspek-aspek grafika yang digunakan pada buku ajar menarik	5	3	5	5	94	85.45		
6.	Penyajian bahan ajar menarik sesuai dengan materi dan usia pembaca	5	3	5	5	89	80.91		
7.	Buku ajar menggunakan gaya tulisan yang menarik	4	3	5	5	92	83.64		
8.	Kepadatan gagasan dan informasi yang terdapat dalam bacaan (panjang dan pendek kalimat) mudah dipahami	5	3	5	5	94	85.45		
9.	Buku ajar menggunakan tata bahasa Indonesia yang benar	5	4	5	5	92	83.64		
10.	Sistematika penyajian materi pada buku	5	3	5	4	91	82.73		

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	ajar memudahkan pemahaman pembaca								
11.	Kejelasan latihan soal dalam buku ajar memudahkan pembaca memahami materi sistem pencernaan	5	3	5	5	89	80.91		
12.	Media <i>Story Picture</i> dan <i>Flash Card</i> dapat memudahkan pembaca untuk mempelajari materi sistem pencernaan	5	3	5	5	89	80.91		



**Lampiran 16 Silabus Kegiatan Pembelajaran****SILABUS KEGIATAN PEMBELAJARAN**

Nama Sekolah : SMAN 2 Bondowoso

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : XI/1

Standar Kompetensi : Menjelaskan mekanisme saluran pencernaan, organ – organ pencernaan dan penyakit yang ditimbulkan dari sistem pencernaan.

Kompetensi Inti :

KI-1 dan KI-2 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional dan kawasan internasional

KI-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

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

KI-4 : Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dan yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Peningkatan yang diharapkan setelah melaksanakan pembelajaran :

1. Kemampuan berpikir kritis
2. Hasil belajar biologi siswa

Kompetensi Dasar	Materi Pokok Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian		Alokasi waktu	Sumber belajar
				Teknik	Instrumen		
3.7 Menganalisis adanya keterkaitan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dalam kaitannya dengan nutrisi, bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem	Struktur dan Fungsi Sel pada Sistem Pencernaan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zat – zat Makanan.</li> <li>• Menu makanan sehat</li> <li>• Struktur dan fungsi organ pencernaan</li> <li>• Struktur dan fungsi sistem pencernaan hewan</li> </ul>	Setelah melakukan diskusi bersama dan mengamati gambar alat – alat pencernaan manusia , siswa diharapkan mampu : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengidentifikasi mekanisme saluran pencernaan</li> <li>2. Mengaitkan struktur organ sistem</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu Mengidentifikasi mekanisme saluran pencernaan</li> <li>2. Mampu mengetahui hubungan antara jaringan penyusun organ sistem pencernaan dengan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diskusi</li> <li>2. Tanya jawab</li> <li>3. Present asi</li> <li>4. Soal/tes tulis</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Pretest</i> dan <i>Postest</i></li> <li>2. Soal berpikir kritis</li> <li>3. Observasi sikap, kognitif dan afektif siswa</li> <li>4. LKPD</li> </ol>	2 x 30 menit/ 1 TM	Buku ajar digital berbasis BBL dengan media <i>story picture</i> dan <i>flash card</i> serta sumber belajar lain yang mendukung seperti: internet dan buku paket biologi SMA kelas XI penerbit erlangga (halaman 237-286)

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

<p>pencernaan manusia.</p> <p>4.7 Menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan dikaitkan dengan kebutuhan energi setiap individu serta teknologi pengolahan pangan dan keamanan pangan</p>	<p>ruminansia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gangguan sistem pencernaan</li> </ul>	<p>pencernaan dengan nutrisi, bioproses serta penyakit sistem pencernaan</p> <p>3. Mampu memberikan contoh cara penanggulangan penyakit/kelainan yang disebabkan gangguan sistem pencernaan</p>	<p>nutrisi, bioproses serta penyakit sistem pencernaan</p> <p>3. Mampu menjelaskan dan menemukan contoh cara mengatasi gangguan/pe nyakit sistem pencernaan</p>				
---	---	---	---	--	--	--	--

**Lampiran 17 Lembar Validasi Silabus****Lembar Validasi Silabus**

Petunjuk:

1. Penilaian silabus ditinjau dari beberapa aspek, beri tanda cek(√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan.

Keterangan skala penilaian:

5 : Sangat Baik

4 : Baik

3 : Cukup Baik

2 : Kurang Baik

1 : Tidak Baik

2. Memberikan tanda cek (√) pada kotak di samping kriteria penilaian kesimpulan penilaian sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan untuk penilaian silabus secara umum.

Kriteria kesimpulan penilaian:

TR : Silabus dapat digunakan tanpa revisi

RK : Silabus dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Silabus dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Silabus belum bisa digunakan dan masih perlu konsultasi

3. Apabila menurut Bapak/Ibu validator silabus ini perlu adanya revisi, mohon ditulis pada bagian komentar dan saran guna perbaikan silabus ini.

No	Aspek yang dinilai	Skala penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kelengkapan silabus sesuai dengan Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016					√
2.	Keruntutan komponen silabus sesuai dengan Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016					√
3.	Kesesuaian kompetensi dasar dengan Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016					√
4.	Kesesuaian materi pokok dengan kompetensi dasar (KD)				√	
5.	Kesesuaian rancangan kegiatan pembelajaran dengan kompetensi dasar				√	
6.	Penilaian yang dirancang mampu mengukur ketercapaian kompetensi dasar				√	



7.	Kesesuaian alokasi waktu yang direncanakan dengan materi pokok			√		
8.	Kesesuaian sumber belajar dengan materi pokok					√
9.	Penggunaan tata bahasa yang sesuai dengan EYD					√
10.	Kalimat yang digunakan sederhana, jelas dan mudah dipahami					√
Jumlah Skor Aspek Kelayakan Silabus (n)		45				
Jumlah Skor Maksimal (N)		50				
Hasil Penilaian Kelayakan Silabus (P(%))		90%				

Kesimpulan penilaian secara umum silabus ini

- a. TR, yang berarti “Silabus dapat digunakan tanpa revisi”
- b. RK, yang berarti “silabus dapat digunakan dengan revisi kecil”
- c. RB, yang berarti “silabus dapat digunakan dengan revisi besar”
- d. PK, yang berarti “silabus belum dapat digunakan dan masih perlu konsultasi”

#### **Komentar dan Saran Perbaikan**

- Mohon diperhatikan, dengan 5 topik pokok, dan hanya dialokasikan 2x30 menit apakah cukup?
- Untuk sumber belajar supaya dispesifikkan jangan hanya menulis: ‘sumber belajar yang mendukung’

Jember, 10 Desember 2021



Mochamad Iqbal, S.Pd., M.Pd., MCE,  
CIQnR, CIQaR  
 NIP 198801202012121001

**Lampiran 18 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)****Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Pertemuan Ke-1**

Nama Sekolah : SMAN 2 Bondowoso  
Mata Pokok : Sistem Pencernaan  
Kelas/Semester : XI MIPA 8/1 (Satu)  
Alokasi Waktu : 2 JP x 30 menit

**1. Standar Kompetensi**

3. Menganalisis mekanisme saluran pencernaan, organ – organ pencernaan manusia, organ pencernaan hewan ruminansia dan kelainan/gangguan yang ditimbulkan dari sistem pencernaan.

**2. Kompetensi Dasar :**

- 3.7 Menganalisis keterkaitan antara struktur organ sistem pencernaan dengan nutrisi, mekanisme sistem pencernaan dan gangguan/penyakit sistem pencernaan manusia.
- 4.7 Menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan dikaitkan dengan kebutuhan energi setiap individu serta teknologi pengolahan pangan dan keamanan pangan

**3. Tujuan Pembelajaran**

Adapun tujuan pembelajaran yang ingin dicapai setelah mempelajari buku ajar digital yang dikembangkan, diantaranya:

- a. Siswa dapat menjelaskan pengertian sistem pencernaan manusia dengan benar
- b. Siswa mampu menganalisis struktur dan fungsi organ-organ sistem pencernaan dengan benar
- c. Siswa mampu menganalisis menu makanan sehat untuk menjaga kesehatan sistem pencernaan dengan benar
- d. Siswa mampu menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan melalui hasil percobaan yang telah dilakukan dengan tepat

#### 4. Materi Pembelajaran

- Pengertian sistem pencernaan
- Mekanisme saluran pencernaan
- Struktur dan fungsi organ – organ sistem pencernaan manusia
- Zat - zat Makanan

#### 5. Pelaksanaan Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

Strategi Pembelajaran : Pembelajaran Aktif (*Active Learning*)

Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, eksperimen, presentasi dan mengerjakan tes

#### 6. Langkah – langkah pembelajaran

Deskripsi kondisi kelas:

Sebelum pembelajaran dimulai, guru mempersiapkan alat dan media yang akan digunakan selama proses pembelajaran. Mengarahkan siswa untuk berada di bangkunya masing – masing. Guru mempersiapkan perangkat pembelajaran.

Kegiatan Pendahuluan		
Kegiatan	Uraian kegiatan	
	Guru	Siswa
Pemberian rangsang/stimulus	Pembukaan : <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyampaikan salam pembuka</li> <li>Guru meminta ketua kelas memimpin doa</li> <li>Guru memeriksa kehadiran siswa</li> <li>Guru menyapa siswa, seperti menanyakan kabar, kesiapan belajar dan menarik semangat siswa</li> <li>Guru memberikan soal <i>pretest</i> Melalui link google form berikut ini:  <a href="https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf802gpLURMhEtT5XaxDkU9KFZ_GhSW-WL6PrgNgyk6r-TABQ/viewform?usp=sf_link">https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf802gpLURMhEtT5XaxDkU9KFZ_GhSW-WL6PrgNgyk6r-TABQ/viewform?usp=sf_link</a></li> <li>Guru memberikan gambaran</li> </ul>	Respon siswa : <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menjawab salam</li> <li>Ketua kelas memimpin doa</li> <li>Siswa menyampaikan jumlah kehadiran di kelas</li> <li>Siswa merespon sapaan dari guru</li> <li>Siswa mengikuti instruksi pembukaan dari guru</li> <li>Siswa merespon pertanyaan guru</li> <li>Siswa mengerjakan soal <i>pretest</i></li> </ul>

	konsep materi dalam kehidupan nyata.	
<b>Kegiatan Inti</b>		
<b>Kegiatan</b>	<b>Guru</b>	<b>Siswa</b>
Identifikasi masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan materi secara singkat tentang materi sistem pencernaan menggunakan power point</li> <li>• Guru membentuk siswa menjadi beberapa kelompok</li> <li>• Guru menampilkan video percobaan terkait uji zat makanan</li> <li>• Guru memberikan topik permasalahan untuk dipecahkan dalam bentuk LKPD</li> <li>• Perwakilan kelompok menjelaskan hasil diskusi analisis video</li> <li>• Guru memanfaatkan dan menampilkan buku ajar digital yang dikembangkan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimak materi yang disampaikan guru</li> <li>• Siswa mengambil kertas lotrean untuk membentuk kelompok</li> <li>• Siswa menyimak video percobaan terkait uji zat makanan</li> <li>• Siswa memperhatikan dan menyimak topik permasalahan yang akan dibahas bersama kelompok</li> <li>• Perwakilan kelompok mempersiapkan diri untuk menjelaskan hasil diskusi analisis video</li> </ul>
Pengumpulan data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan waktu/kesempatan siswa untuk berdiskusi</li> <li>• Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa melakukan diskusi bersama kelompok masing – masing</li> <li>• Siswa menanyakan hal – hal yang masih belum dipahami kepada guru</li> </ul>
Menumbuhkan kembali semangat dan minat siswa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa menampilkan yel-yel untuk menumbuhkan semangat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengikuti arahan dan instruksi dari guru se</li> </ul>
Pengolahan data dan pembuktian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan penjelasan kembali terkait topik permasalahan yang telah dibahas</li> <li>• Guru memberikan <i>posttest</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimak materi/penjelasan yang disampaikan guru</li> <li>• Siswa mencatat hal</li> </ul>

	<p>melalui link google form berikut :</p> <p><a href="https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfMO7BrJvfTFRNqFnZvjNTaHMStSxxZ1odIGUNwzwod8k-GDw/viewform?usp=sf_link">https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfMO7BrJvfTFRNqFnZvjNTaHMStSxxZ1odIGUNwzwod8k-GDw/viewform?usp=sf_link</a> untuk menguji tingkat pemahaman siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan soal kemampuan berpikir kritis melalui link google form berikut:</li> </ul> <p><a href="https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfNVk3aUh3qtjaUqi7D8lu5oe1bvkvh4WBH-hqvTsiCNWH2Kw/viewform?usp=sf_link">https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfNVk3aUh3qtjaUqi7D8lu5oe1bvkvh4WBH-hqvTsiCNWH2Kw/viewform?usp=sf_link</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengingatkan waktu pengumpulan LKPD dan laporan</li> </ul>	<p>– hal penting yang telah disampaikan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengerjakan soal <i>posttest</i></li> <li>• Siswa mengerjakan soal berpikir kritis</li> <li>• Siswa mencatat pengumpulan tugas dari guru</li> </ul>
Kegiatan penutup		
Penutup dan menarik kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing dan meminta siswa untuk menarik kesimpulan</li> <li>• Guru meminta ketua kelas memimpin doa</li> <li>• Guru memberikan salam penutup</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyampaikan kesimpulan dari pembelajaran yang diperoleh</li> <li>• Ketua kelas memimpin doa</li> <li>• Siswa menjawab salam penutup</li> </ul>

## 7. Media Pembelajaran

- a. Power point
- b. Video
- c. *Story Picture*

## 8. Sumber belajar dan bahan ajar

- a. Buku ajar berbasis *Brain-Based Learning* dilengkapi media *story picture* dan *flash card* (Halaman 1 - 41)
- b. Sumber lain yang mendukung seperti internet dan buku paket biologi SMA kelas XI penerbit erlangga (Halaman 237 – 271)

**9. Penilaian**

- a. Penilaian kemampuan berpikir kritis (format terlampir)
- b. Penilaian hasil belajar yaitu penilaian *pretest* dan *posttest*
- c. Penilaian sikap berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik selama proses pembelajaran.
- d. Penilaian keterampilan berupa LKPD

Bondowoso, 7 Januari 2022

Mengetahui,

Kepala SMAN 2 Bondowoso Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Penelitian



Drs. Jarimin, M.Pd  
NIP. 19641009 198803 1 003



Dewi Kartika Sari, S.Pd.  
NIP 19781110 200312 2 008



Intan Febrianti  
NIM 180210103036

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Pertemuan Ke-2**

Nama Sekolah : SMAN 2 Bondowoso

Mata Pokok : Sistem Pencernaan

Kelas/Semester : XI MIPA 8/1 (Satu)

Alokasi Waktu : 2 JP x 30 menit

**1. Standar Kompetensi**

3. Menganalisis mekanisme saluran pencernaan, organ – organ pencernaan manusia, organ pencernaan hewan ruminansia dan kelainan/gangguan yang ditimbulkan dari sistem pencernaan.

**2. Kompetensi Dasar**

- 3.7 Menganalisis keterkaitan antara struktur organ sistem pencernaan dengan nutrisi, mekanisme sistem pencernaan dan gangguan/penyakit sistem pencernaan manusia.
- 4.7 Menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan dikaitkan dengan kebutuhan energi setiap individu serta teknologi pengolahan pangan dan keamanan pangan

**3. Tujuan Pembelajaran**

Adapun tujuan pembelajaran yang ingin dicapai setelah mempelajari buku ajar digital yang dikembangkan, diantaranya:

- a. Siswa dapat menganalisis mekanisme sistem pencernaan hewan ruminansia dengan tepat.
- b. Siswa dapat membandingkan organ pencernaan makanan manusia dengan hewan ruminansia dengan tepat.

**4. Materi Pembelajaran**

Struktur dan fungsi organ sistem pencernaan hewan ruminansia

**5. Pelaksanaan Pembelajaran**

Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

Strategi Pembelajaran : Pembelajaran Aktif (*Active Learning*)

Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, eksperimen, presentasi dan mengerjakan tes

## 6. Langkah – langkah pembelajaran

Deskripsi kondisi kelas:

Sebelum pembelajaran dimulai, guru mempersiapkan alat dan media yang akan digunakan selama proses pembelajaran. Mengarahkan siswa untuk berada di bangkunya masing – masing. Guru mempersiapkan perangkat pembelajaran.

Kegiatan Pendahuluan		
Kegiatan	Uraian kegiatan	
	Guru	Siswa
Pemberian rangsang/stimulus	Pembukaan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan salam pembuka</li> <li>• Guru meminta ketua kelas memimpin doa</li> <li>• Guru memeriksa kehadiran siswa</li> <li>• Guru menyapa siswa, seperti menanyakan kabar, kesiapan belajar dan menarik semangat siswa</li> <li>• Guru memberikan soal <i>pretest</i> melalui link google form berikut: <a href="https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScdzQ5rHo5K6cIaYQ0VAN8bsD0C5z3fk8MJ_IDtM1G_2PF9dA/viewform?usp=sf_link">https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScdzQ5rHo5K6cIaYQ0VAN8bsD0C5z3fk8MJ_IDtM1G_2PF9dA/viewform?usp=sf_link</a></li> <li>• Guru memberikan gambaran konsep materi dalam kehidupan nyata.</li> </ul>	Respon siswa : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab salam</li> <li>• Ketua kelas memimpin doa</li> <li>• Siswa menyampaikan jumlah kehadiran di kelas</li> <li>• Siswa merespon sapaan dari guru</li> <li>• Siswa mengikuti instruksi pembukaan dari guru</li> <li>• Siswa merespon pertanyaan guru</li> <li>• Siswa mengerjakan soal <i>pretest</i></li> </ul>
Kegiatan Inti		
Kegiatan	Guru	Siswa
Identifikasi masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan materi secara singkat tentang materi sistem pencernaan menggunakan power point</li> <li>• Guru membentuk siswa menjadi beberapa kelompok</li> <li>• Guru memberikan topik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimak materi yang disampaikan guru</li> <li>• Siswa mengambil kertas lotrean untuk membentuk kelompok</li> <li>• Siswa</li> </ul>



	<p>permasalahan untuk dipecahkan dalam bentuk LKPD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memanfaatkan dan menampilkan buku ajar digital yang dikembangkan</li> </ul>	<p>memperhatikan dan menyimak topik permasalahan yang akan dibahas bersama kelompok</p>
Pengumpulan data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan waktu/kesempatan siswa untuk berdiskusi</li> <li>• Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya</li> <li>• Guru meminta siswa untuk mempersiapkan hasil diskusi dan mempresentasikan di depan kelas</li> <li>• Guru menunjuk perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas</li> <li>• Guru memberikan kesempatan siswa untuk menanggapi hasil diskusi kelompok lain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa melakukan diskusi bersama kelompok masing – masing</li> <li>• Siswa menanyakan hal – hal yang masih belum dipahami kepada guru</li> <li>• Siswa mempersiapkan hasil diskusi kelompok</li> <li>• Siswa yang ditunjuk menyampaikan hasil diskusi di depan kelas</li> <li>• Siswa memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok lain</li> </ul>
Menumbuhkan kembali semangat dan minat siswa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa menunjukkan yel-yel kelas untuk menumbuhkan kembali semangat belajar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengikuti arahan dan instruksi dari guru</li> </ul>
Pengolahan data dan pembuktian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan penjelasan kembali terkait topik permasalahan yang telah dibahas</li> <li>• Guru memberikan <i>posttest</i> melalui link google form berikut:  <a href="https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeH32wJIkeko1MfxoI38YYLYIZ5kLSYsT_Nu8gMkUKUQd_VYw/viewform?usp=sf_link">https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeH32wJIkeko1MfxoI38YYLYIZ5kLSYsT_Nu8gMkUKUQd_VYw/viewform?usp=sf_link</a> untuk menguji tingkat pemahaman siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimak materi/penjelasan yang disampaikan guru</li> <li>• Siswa mencatat hal – hal penting yang telah disampaikan</li> <li>• Siswa mengerjakan soal <i>posttest</i></li> </ul>
Kegiatan penutup		

<p>Penutup dan menarik kesimpulan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing dan meminta siswa untuk menarik kesimpulan</li> <li>• Guru meminta ketua kelas memimpin doa</li> <li>• Guru memberikan salam penutup</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyampaikan kesimpulan dari pembelajaran yang diperoleh</li> <li>• Ketua kelas memimpin doa</li> <li>• Siswa menjawab salam penutup</li> </ul>
---------------------------------------	--	--

**7. Media Pembelajaran**

- a. Power point
- b. *Flash Card*

**8. Sumber belajar dan bahan ajar**

- a. Buku ajar berbasis *Brain-Based Learning* dilengkapi media *story picture* dan *flash card* (Halaman 44 – 64)
- b. Sumber lain yang mendukung seperti internet dan buku paket biologi SMA kelas XI penerbit erlangga (halaman 284-286)

**9. Penilaian**

- a. Penilaian kemampuan berpikir kritis (format terlampir)
- b. Penilaian hasil belajar yaitu *pretest* dan *posttest*
- c. Penilaian sikap berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik selama proses pembelajaran.
- d. Penilaian keterampilan berupa penilaian LKPD.

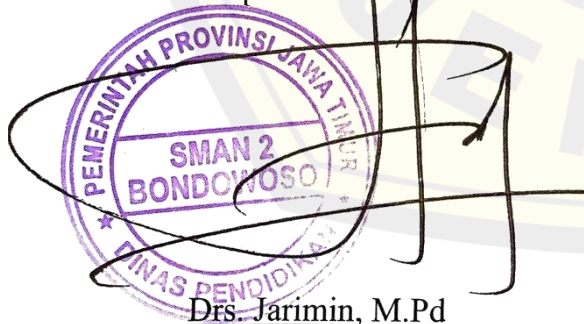
Bondowoso, 7 Januari 2022

Mengetahui,

Kepala SMAN 2 Bondowoso

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Penelitian



Drs. Jarimin, M.Pd  
NIP. 19641009 198803 1 003



Dewi Kartika Sari, S.Pd.  
NIP 19781110 200312 2 008



Intan Febrianti  
NIM 180210103036

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Pertemuan Ke-1**

Nama Sekolah : SMAN 2 Bondowoso

Mata Pokok : Sistem Pencernaan

Kelas/Semester : XI MIPA 7/1 (Satu)

Alokasi Waktu : 2 JP x 30 menit

**1. Standar Kompetensi**

3. Menganalisis mekanisme saluran pencernaan, organ – organ pencernaan manusia, organ pencernaan hewan ruminansia dan kelainan/gangguan yang ditimbulkan dari sistem pencernaan.

**2. Kompetensi Dasar :**

- 3.7 Menganalisis keterkaitan antara struktur organ sistem pencernaan dengan nutrisi, mekanisme sistem pencernaan dan gangguan/penyakit sistem pencernaan manusia.
- 4.7 Menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan dikaitkan dengan kebutuhan energi setiap individu serta teknologi pengolahan pangan dan keamanan pangan

**3. Tujuan Pembelajaran**

Adapun tujuan pembelajaran yang ingin dicapai setelah mempelajari buku ajar digital yang dikembangkan, diantaranya:

- a. Siswa dapat menjelaskan pengertian sistem pencernaan manusia dengan benar
- b. Siswa mampu menganalisis struktur dan fungsi organ-organ sistem pencernaan dengan benar
- c. Siswa mampu menganalisis menu makanan sehat untuk menjaga kesehatan sistem pencernaan dengan benar
- d. Siswa mampu menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan melalui hasil percobaan yang telah dilakukan dengan tepat.

#### 4. Materi Pembelajaran

- Pengertian sistem pencernaan
- Mekanisme saluran pencernaan
- Struktur dan fungsi organ – organ sistem pencernaan manusia
- Zat - zat Makanan

#### 5. Pelaksanaan Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

Strategi Pembelajaran : Pembelajaran Aktif (*Active Learning*)

Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, eksperimen, presentasi dan mengerjakan tes

#### 6. Langkah – langkah pembelajaran

Deskripsi kondisi kelas :

Sebelum pembelajaran dimulai, guru mempersiapkan alat dan media yang akan digunakan selama proses pembelajaran. Mengarahkan siswa untuk berada di bangkunya masing – masing. Guru mempersiapkan perangkat pembelajaran.

Kegiatan Pendahuluan		
Kegiatan	Uraian kegiatan	
	Guru	Siswa
Pemberian rangsang/stimulus	Pembukaan : <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyampaikan salam pembuka</li> <li>Guru meminta ketua kelas memimpin doa</li> <li>Guru memeriksa kehadiran siswa</li> <li>Guru menyapa siswa, seperti menanyakan kabar, kesiapan belajar dan menarik semangat siswa</li> <li>Guru memberikan soal <i>pretest</i> melalui link google form berikut ini:  <a href="https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSduGTabWLKs8kezMTB2LIYSgPLm236AfQk8bkmLUCJNVz0w/viewform?usp=sf_li">https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSduGTabWLKs8kezMTB2LIYSgPLm236AfQk8bkmLUCJNVz0w/viewform?usp=sf_li</a> </li> </ul>	Respon siswa : <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menjawab salam</li> <li>Ketua kelas memimpin doa</li> <li>Siswa menyampaikan jumlah kehadiran di kelas</li> <li>Siswa merespon sapaan dari guru</li> <li>Siswa mengikuti instruksi pembukaan dari guru</li> <li>Siswa merespon pertanyaan guru</li> <li>Siswa mengerjakan soal <i>pretest</i></li> </ul>

	nk <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan gambaran konsep materi dalam kehidupan nyata.</li> </ul>	
<b>Kegiatan Inti</b>		
<b>Kegiatan</b>	<b>Guru</b>	<b>Siswa</b>
Identifikasi masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan materi secara singkat tentang materi sistem pencernaan menggunakan power point</li> <li>• Guru membentuk siswa menjadi beberapa kelompok</li> <li>• Guru menampilkan video percobaan terkait uji zat makanan</li> <li>• Guru memberikan topik permasalahan untuk dipecahkan dalam bentuk LKPD</li> <li>• Perwakilan kelompok menjelaskan hasil diskusi analisis video</li> <li>• Guru memanfaatkan dan menampilkan buku ajar digital yang dikembangkan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimak materi yang disampaikan guru</li> <li>• Siswa mengambil kertas lotrean untuk membentuk kelompok</li> <li>• Siswa menyimak video percobaan terkait uji zat makanan</li> <li>• Siswa memperhatikan dan menyimak topik permasalahan yang akan dibahas bersama kelompok</li> <li>• Perwakilan kelompok mempersiapkan diri untuk menjelaskan hasil diskusi analisis video</li> </ul>
Pengumpulan data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan waktu/kesempatan siswa untuk berdiskusi</li> <li>• Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa melakukan diskusi bersama kelompok masing – masing</li> <li>• Siswa menanyakan hal – hal yang masih belum dipahami kepada guru</li> </ul>
Menumbuhkan kembali semangat dan minat siswa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memutar musik untuk mengistirahatkan untuk sementara waktu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengikuti arahan dan instruksi dari guru serta menikmati musik yang diputar</li> </ul>
Pengolahan data dan pembuktian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan penjelasan kembali terkait topik permasalahan yang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimak materi/penjelasan yang disampaikan</li> </ul>

	<p>telah dibahas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan <i>posttest</i> melalui link google form berikut:  <a href="https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdSWb9yGj6SUnbYqNNxpKG790cMipamzXjsyAiqGB2yNa6YbA/viewform?usp=sf_link">https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdSWb9yGj6SUnbYqNNxpKG790cMipamzXjsyAiqGB2yNa6YbA/viewform?usp=sf_link</a> untuk menguji tingkat pemahaman siswa</li> <li>Guru memberikan soal kemampuan berpikir kritis melalui link google form berikut ini :  <a href="https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfNVk3aUh3qtjaUqi7D8lu5oe1bvkvh4WBH-hqvTsiCNWH2Kw/viewform?usp=sf_link">https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfNVk3aUh3qtjaUqi7D8lu5oe1bvkvh4WBH-hqvTsiCNWH2Kw/viewform?usp=sf_link</a></li> <li>Guru mengingatkan deadline pengumpulan LKPD dan laporan</li> </ul>	<p>guru</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mencatat hal – hal penting yang telah disampaikan</li> <li>Siswa mengerjakan soal <i>posttest</i></li> <li>Siswa mengerjakan soal berpikir kritis</li> <li>Siswa mencatat waktu pengumpulan tugas</li> </ul>
Kegiatan penutup		
<p>Penutup dan menarik kesimpulan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing dan meminta siswa untuk menarik kesimpulan</li> <li>Guru meminta ketua kelas memimpin doa</li> <li>Guru memberikan salam penutup</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyampaikan kesimpulan dari pembelajaran yang diperoleh</li> <li>Ketua kelas memimpin doa</li> <li>Siswa menjawab salam penutup</li> </ul>

## 7. Media Pembelajaran

- a. Power point
- b. Video
- c. *Story Picture*

## 8. Sumber belajar dan bahan ajar

- a. Buku ajar berbasis *Brain-Based Learning* dilengkapi media *story picture* dan *flash card* (Halaman 1 – 41)

- b. Sumber lain yang mendukung seperti internet dan buku paket biologi SMA kelas XI penerbit erlangga (halaman 237-271)

**9. Penilaian**

- a. Penilaian kemampuan berpikir kritis (format terlampir)
- b. Penilaian hasil belajar yaitu *pretest* dan *posttest*
- c. Penilaian sikap berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik selama proses pembelajaran.
- d. Penilaian keterampilan berupa penilaian LKPD

Bondowoso, 7 Januari 2022

Mengetahui,

Kepala SMAN 2 Bondowoso

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Penelitian



A circular purple stamp from SMAN 2 Bondowoso is overlaid on the signature. The stamp contains the text: 'PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR', 'SMAN 2 BONDOWOSO', and 'DINAS PENDIDIKAN'.

Drs. Jarimin, M.Pd  
NIP. 19641009 198803 1 003



Dewi Kartika Sari, S.Pd.  
NIP 19781110 200312 2 008



Intan Febrianti  
NIM 180210103036

### **Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Pertemuan Ke-2**

Nama Sekolah : SMAN 2 Bondowoso

Mata Pokok : Sistem Pencernaan

Kelas/Semester : XI MIPA 7/1 (Satu)

Alokasi Waktu : 2 JP x 30 menit

#### **1. Standar Kompetensi**

3. Menganalisis mekanisme saluran pencernaan, organ – organ pencernaan manusia, organ pencernaan hewan ruminansia dan kelainan/gangguan yang ditimbulkan dari sistem pencernaan.

#### **2. Kompetensi Dasar**

- 3.7 Menganalisis keterkaitan antara struktur organ sistem pencernaan dengan nutrisi, mekanisme sistem pencernaan dan gangguan/penyakit sistem pencernaan manusia.
- 4.7 Menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan dikaitkan dengan kebutuhan energi setiap individu serta teknologi pengolahan pangan dan keamanan pangan

#### **3. Tujuan Pembelajaran**

Adapun tujuan pembelajaran yang ingin dicapai setelah mempelajari buku ajar digital yang dikembangkan, diantaranya:

- a. Siswa dapat menganalisis mekanisme sistem pencernaan hewan ruminansia melalui gambar dan berbagai media informasi dengan tepat.
- b. Siswa dapat membandingkan organ pencernaan makanan manusia dengan hewan ruminansia menggunakan gambar/carta dengan tepat

#### **4. Materi Pembelajaran**

Struktur dan fungsi organ sistem pencernaan hewan ruminansia

#### **5. Pelaksanaan Pembelajaran**

Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

Strategi Pembelajaran : Pembelajaran Aktif (*Active Learning*)

Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, eksperimen, presentasi dan mengerjakan tes



## 6. Langkah – langkah pembelajaran

Deskripsi kondisi kelas :

Sebelum pembelajaran dimulai, guru mempersiapkan alat dan media yang akan digunakan selama proses pembelajaran. Mengarahkan siswa untuk berada di bangkunya masing – masing. Guru mempersiapkan perangkat pembelajaran.

Kegiatan Pendahuluan		
Kegiatan	Uraian kegiatan	
	Guru	Siswa
Pemberian rangsang/stimulus	Pembukaan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan salam pembuka</li> <li>• Guru meminta ketua kelas memimpin doa</li> <li>• Guru memeriksa kehadiran siswa</li> <li>• Guru menyapa siswa, seperti menanyakan kabar, kesiapan belajar dan menarik semangat siswa</li> <li>• Guru memberikan soal <i>pretest</i> melalui link google form berikut: <a href="https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdUIj8cG2Xr_da7E6wAPhjtELoSRPyzvUpYENjxws0dEn-Dzg/viewform?usp=sf_link">https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdUIj8cG2Xr_da7E6wAPhjtELoSRPyzvUpYENjxws0dEn-Dzg/viewform?usp=sf_link</a></li> <li>• Guru memberikan gambaran konsep materi dalam kehidupan nyata.</li> </ul>	Respon siswa : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab salam</li> <li>• Ketua kelas memimpin doa</li> <li>• Siswa menyampaikan jumlah kehadiran di kelas</li> <li>• Siswa merespon sapaan dari guru</li> <li>• Siswa mengikuti instruksi pembukaan dari guru</li> <li>• Siswa merespon pertanyaan guru</li> <li>• Siswa mengerjakan soal <i>pretest</i></li> </ul>
Kegiatan Inti		
Kegiatan	Guru	Siswa
Identifikasi masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan materi secara singkat tentang materi sistem pencernaan menggunakan power point</li> <li>• Guru membentuk siswa menjadi beberapa kelompok</li> <li>• Guru memberikan topik permasalahan untuk dipecahkan dalam bentuk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimak materi yang disampaikan guru</li> <li>• Siswa mengambil kertas lotrean untuk membentuk kelompok</li> <li>• Siswa memperhatikan dan</li> </ul>

	<p>LKPD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memanfaatkan dan menampilkan buku ajar digital yang dikembangkan</li> </ul>	menyimak topik permasalahan yang akan dibahas bersama kelompok
Pengumpulan data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan waktu/kesempatan siswa untuk berdiskusi</li> <li>• Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya</li> <li>• Guru meminta siswa untuk mempersiapkan hasil diskusi dan mempresentasikan di depan kelas</li> <li>• Guru menunjuk perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas</li> <li>• Guru memberikan kesempatan siswa untuk menanggapi hasil diskusi kelompok lain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa melakukan diskusi bersama kelompok masing – masing</li> <li>• Siswa menanyakan hal – hal yang masih belum dipahami kepada guru</li> <li>• Siswa mempersiapkan hasil diskusi kelompok</li> <li>• Siswa yang ditunjuk menyampaikan hasil diskusi di depan kelas</li> <li>• Siswa memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok lain</li> </ul>
Menumbuhkan kembali semangat dan minat siswa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk menampilkan yel-yel kelas untuk menumbuhkan kembali semangat belajar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengikuti arahan dan instruksi dari guru</li> </ul>
Pengolahan data dan pembuktian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengulas kembali materi yang telah disampaikan</li> <li>• Guru memberikan penjelasan kembali terkait topik permasalahan yang telah dibahas</li> <li>• Guru memberikan <i>posttest</i> melalui link google form berikut:  <a href="https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeCwYCUVXiG1EgtUJIPECCBg8o5zdW4BIZJwxaeLkEFQ5Q54Q/viewform?usp=sf_link">https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeCwYCUVXiG1EgtUJIPECCBg8o5zdW4BIZJwxaeLkEFQ5Q54Q/viewform?usp=sf_link</a> untuk menguji tingkat pemahaman siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimak materi/penjelasan yang disampaikan guru</li> <li>• Siswa mencatat hal – hal penting yang telah disampaikan</li> <li>• Siswa mengerjakan soal <i>posttest</i></li> </ul>
Kegiatan penutup		

<p>Penutup dan menarik kesimpulan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing dan meminta siswa untuk menarik kesimpulan</li> <li>• Guru meminta ketua kelas memimpin doa</li> <li>• Guru memberikan salam penutup</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyampaikan kesimpulan dari pembelajaran yang diperoleh</li> <li>• Ketua kelas memimpin doa</li> <li>• Siswa menjawab salam penutup</li> </ul>
---------------------------------------	--	--

## 7. Media Pembelajaran

- Power point
- Flash Card

## 8. Sumber belajar dan bahan ajar

- Buku ajar berbasis *Brain-Based Learning* dilengkapi media *story picture* dan *flash card* (Halaman 44 – 64)
- Sumber lain yang mendukung seperti internet dan buku paket biologi SMA kelas XI penerbit erlangga (halaman 284-286)

## 9. Penilaian

- Penilaian kemampuan berpikir kritis (format terlampir)
- Penilaian hasil belajar yaitu *pretest* dan *posttest*
- Penilaian sikap berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik selama proses pembelajaran.
- Penilaian keterampilan berupa penilaian LKPD

Bondowoso, 7 Januari 2022

Mengetahui,

Kepala SMAN 2 Bondowoso

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Penelitian



Drs. Jarimin, M.Pd

NIP. 19641009 198803 1 003



Dewi Kartika Sari, S.Pd.

NIP 19781110 200312 2 008



Intan Febrianti

NIM 180210103036

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Pertemuan Ke-3**

Nama Sekolah : SMAN 2 Bondowoso

Mata Pokok : Sistem Pencernaan

Kelas/Semester : XI MIPA 7/1 (Satu)

Alokasi Waktu : 2 JP x 30 menit

**1. Standar Kompetensi**

3. Menganalisis mekanisme saluran pencernaan, organ – organ pencernaan manusia, organ pencernaan hewan ruminansia dan kelainan/gangguan yang ditimbulkan dari sistem pencernaan.

**2. Kompetensi Dasar**

- 3.7 Menganalisis keterkaitan antara struktur organ sistem pencernaan dengan nutrisi, mekanisme sistem pencernaan dan gangguan/penyakit sistem pencernaan manusia.
- 4.7 Menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan dikaitkan dengan kebutuhan energi setiap individu serta teknologi pengolahan pangan dan keamanan pangan

**3. Tujuan Pembelajaran**

Adapun tujuan pembelajaran yang ingin dicapai setelah mempelajari buku ajar digital yang dikembangkan, yaitu siswa dapat menjelaskan kelainan pada sistem pencernaan dengan benar.

**4. Materi Pembelajaran**

Gangguan/penyakit sistem pencernaan

**5. Pelaksanaan Pembelajaran**

Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

Strategi Pembelajaran : Pembelajaran Aktif (*Active Learning*)

Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, eksperimen, presentasi dan mengerjakan tes

**6. Langkah – langkah pembelajaran**

Deskripsi kondisi kelas :

Sebelum pembelajaran dimulai, guru mempersiapkan alat dan media yang akan digunakan selama proses pembelajaran. Mengarahkan siswa untuk berada di bangkunya masing – masing. Guru mempersiapkan perangkat pembelajaran.

Kegiatan Pendahuluan		
Kegiatan	Uraian kegiatan	
	Guru	Siswa
Pemberian rangsang/stimulus	Pembukaan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan salam pembuka</li> <li>• Guru meminta ketua kelas memimpin doa</li> <li>• Guru memeriksa kehadiran siswa</li> <li>• Guru menyapa siswa, seperti menanyakan kabar, kesiapan belajar dan menarik semangat siswa</li> <li>• Guru memberikan soal <i>pretest</i> melalui google form berikut :  <a href="https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSemVL4CofmYQALtSANbJ9UkR8RR6fg7nu-jf0bBAzTXDYPzoQ/viewform?usp=sf_link">https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSemVL4CofmYQALtSANbJ9UkR8RR6fg7nu-jf0bBAzTXDYPzoQ/viewform?usp=sf_link</a></li> <li>• Guru memberikan gambaran konsep materi dalam kehidupan nyata.</li> </ul>	Respon siswa : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab salam</li> <li>• Ketua kelas memimpin doa</li> <li>• Siswa menyampaikan jumlah kehadiran di kelas</li> <li>• Siswa merespon sapaan dari guru</li> <li>• Siswa mengikuti instruksi pembukaan dari guru</li> <li>• Siswa merespon pertanyaan guru</li> <li>• Siswa mengerjakan soal <i>pretest</i></li> </ul>
Kegiatan Inti		
Kegiatan	Guru	Siswa
Identifikasi masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan materi secara singkat tentang materi sistem pencernaan menggunakan power point</li> <li>• Guru membentuk siswa menjadi beberapa kelompok</li> <li>• Guru memberikan topik permasalahan untuk dipecahkan dalam bentuk LKPD</li> <li>• Guru memanfaatkan dan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyimak materi yang disampaikan guru</li> <li>• Siswa mengambil kertas lotrean untuk membentuk kelompok</li> <li>• Siswa memperhatikan dan menyimak topik permasalahan yang</li> </ul>

	menampilkan buku ajar digital yang dikembangkan	akan dibahas bersama kelompok
Pengumpulan data	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan waktu/kesempatan siswa untuk berdiskusi</li> <li>Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa melakukan diskusi bersama kelompok masing – masing</li> <li>Siswa menanyakan hal – hal yang masih belum dipahami kepada guru</li> </ul>
Menumbuhkan kembali semangat dan minat siswa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa menunjukkan yel-yel kelas untuk menumbuhkan kembali semangat belajar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengikuti arahan dan instruksi dari guru</li> </ul>
Pengolahan data dan pembuktian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan penjelasan kembali terkait topik permasalahan yang telah dibahas</li> <li>Guru memberikan <i>posttest</i> melalui link berikut: <a href="https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeEEir0b6dvJ6Eya73f1VxzRCDlhuyoyEPJilspRXKIPordtQ/viewform?usp=sf_link">https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeEEir0b6dvJ6Eya73f1VxzRCDlhuyoyEPJilspRXKIPordtQ/viewform?usp=sf_link</a> untuk menguji tingkat pemahaman siswa</li> <li>Guru memberikan soal kemampuan berpikir kritis melalui link google form berikut: <a href="https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSco5b_buXR-maNEwNbeAC53ItagO3WxYtjUhNIMWr-t4HYD-g/viewform?usp=sf_link">https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSco5b_buXR-maNEwNbeAC53ItagO3WxYtjUhNIMWr-t4HYD-g/viewform?usp=sf_link</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyimak materi/penjelasan yang disampaikan guru</li> <li>Siswa mencatat hal – hal penting yang telah disampaikan</li> <li>Siswa mengerjakan soal <i>posttest</i></li> <li>Siswa mengerjakan soal berpikir kritis</li> </ul>
Kegiatan penutup		
Penutup dan menarik kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing dan meminta siswa untuk menarik kesimpulan</li> <li>Guru meminta ketua kelas memimpin doa</li> <li>Guru memberikan salam penutup</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyampaikan kesimpulan dari pembelajaran yang diperoleh</li> <li>Ketua kelas memimpin doa</li> <li>Siswa menjawab salam penutup</li> </ul>

**7. Media Pembelajaran**

- a. Power point
- b. *Story Picture* dan *Flash Card*

**8. Sumber belajar dan bahan ajar**

- a. Buku ajar berbasis *Brain-Based Learning* dilengkapi media *story picture* dan *flash card* (Halaman 65 – 80)
- b. Sumber lain yang mendukung seperti internet dan buku paket biologi kelas XI penerbit erlangga (halaman 281 – 283)

**9. Penilaian**

- a. Penilaian kemampuan berpikir kritis (format terlampir)
- b. Penilaian hasil belajar yaitu *pretest* dan *posttest*
- c. Penilaian sikap berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik selama proses pembelajaran.
- d. Penilaian keterampilan berupa penilaian LKPD.

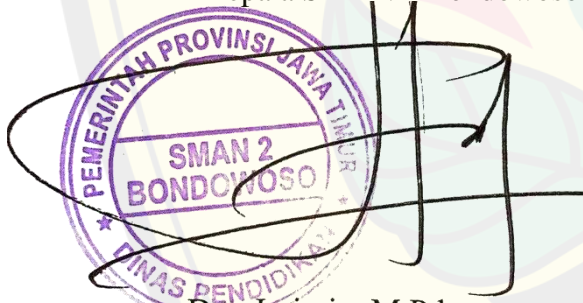
Bondowoso, 7 Januari 2022

Mengetahui,

Kepala SMAN 2 Bondowoso

Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa Penelitian



Drs. Jarimin, M.Pd

NIP. 19641009 198803 1 003



Dewi Kartika Sari, S.Pd.

NIP 19781110 200312 2 008



Intan Febrianti

NIM 180210103036

**Lampiran 19 Lembar Penilaian Sikap****Lembar Penilaian Sikap Siswa Selama Proses Pembelajaran**

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas / Semester : XI/1

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku ilmiah yaitu : teliti,  
jujur, disiplin dan aktif

No.	Nama Siswa	Teliti	Jujur	Disiplin	Keaktifan	Nilai	Keterangan
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							

a. Kolom aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut :

4 = Sangat Baik

3 = Baik

2 = Kurang

1 = Sangat Kurang

b. Nilai merupakan jumlah skor dari tiap indikator perilaku

c. Keterangan diisi dengan kriteria berikut

Nilai 1 – 4	Sangat Kurang
Nilai 5 – 8	Kurang
Nilai 9 – 12	Baik
Nilai 13 – 16	Sangat Baik



## Lampiran 20 Rubrik Penilaian Sikap

## RUBRIK PENILAIAN SIKAP

NO	Indikator Sikap	Skor dan Kriteria			
		1	2	3	4
1.	Teliti	Tidak teliti dalam melakukan pengamatan sehingga hasil yang didapat tidak maksimal	Kurang teliti dalam melakukan pengamatan sehingga hasil yang didapat kurang maksimal	Cukup teliti dalam melakukan pengamatan sehingga hasil yang didapat kurang maksimal	Teliti dalam melakukan pengamatan sehingga hasil yang didapat maksimal
2.	Jujur	Tidak jujur dalam proses pengerjaan tugas (bukan hasil diri sendiri)	Kurang jujur dalam proses pengerjaan tugas (bukan hasil diri sendiri)	Cukup jujur dalam proses pengerjaan tugas	Jujur dalam proses pengerjaan tugas (merupakan benar-benar hasil diri sendiri)
3.	Disiplin	Telat dalam mengikuti pembelajaran dikelas dan mengumpulkan tugas	Tepat waktu dalam mengikuti pembelajaran dikelas namun telat dalam mengumpulkan tugas	Telat dalam mengikuti pembelajaran dikelas namun tepat waktu dalam mengumpulkan tugas	Tepat waktu dalam mengikuti pembelajaran dikelas dan mengumpulkan tugas
4.	Keaktifan	Tidak aktif bertanya dan tidak mampu menjawab pertanyaan baik dari guru maupun teman selama kegiatan pembelajaran	Kurang aktif bertanya dan kurang mampu menjawab pertanyaan baik dari guru maupun teman selama kegiatan pembelajaran	Cukup aktif bertanya dan cukup mampu menjawab pertanyaan baik dari guru maupun teman selama kegiatan pembelajaran	Aktif bertanya dan mampu menjawab pertanyaan baik dari guru maupun teman selama kegiatan pembelajaran

**Lampiran 21 Skala Penilaian Laporan****Skala Penilaian Tugas Laporan Hasil Pengamatan Secara Berkelompok**

Nama Siswa :

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas / Semester : XI/ 1

No.	Aspek yang dinilai	Skor
1.	Membuat laporan sesuai dengan format yang diminta	
2.	Ketepatan judul penelitian	
3.	Kesesuaian antara judul, rumusan masalah dan landasan teori (disertakan sumber yang diambil)	
4.	Kelengkapan pembahasan	
5.	Literatur yang digunakan	
Skor yang dicapai (skor maksimum = 20)		
Skor (1 – 4)		
Kode Nilai		

Keterangan :

1. Pemberian skor = 1 – 4
2. Skor = skor yang dicapai x 4 / skor maksimum
3. Kode nilai / predikat :
  - 3.25 - 4.00 = SB (Sangat baik)
  - 2.50 – 3.24 = B (Baik)
  - 1.75 – 2.49 = C (Cukup)
  - 1.00 – 1.74 = K (Kurang)

NO	Aspek yang dinilai	Skor dan Kriteria			
		1	2	3	4
1.	Membuat laporan sesuai dengan format yang diminta.	Tidak sesuai dengan format yang diminta	Kurang sesuai dengan format yang diminta	cukup sesuai dengan format yang diminta	Sesuai dengan format yang diminta
2.	Ketepatan judul penelitian	Judul tidak sesuai dengan tema percobaan	Judul kurang sesuai dengan tema percobaan	Judul cukup sesuai dengan tema percobaan	Judul sesuai dengan tema percobaan
3.	Kesesuaian antara judul, rumusan masalah dan landasan teori (disertakan	Antara judul, rumusan masalah dan landasan teori tidak saling	Antara judul, rumusan masalah dan landasan teori kurang saling berkaitan	Antara judul, rumusan masalah dan landasan teori cukup berkaitan	Antara judul, rumusan masalah dan landasan teori saling berkaitan

	sumber yang diambil)	berkaitan			
4.	Kelengkapan pembahasan	Pembahasan tidak dapat menjelaskan hasil percobaan secara lengkap	Pembahasan kurang dapat menjelaskan hasil percobaan secara lengkap	Pembahasan cukup dapat menjelaskan hasil percobaan secara lengkap	Pembahasan dapat menjelaskan hasil percobaan secara lengkap
5.	Literatur yang digunakan	Menggunakan literatur yang tidak valid (dari blog pribadi)	Menggunakan literatur yang kurang valid	Menggunakan literatur yang cukup valid	Menggunakan literatur yang valid (dari buku/jurnal)



**Lampiran 22 Lembar Validasi RPP****Lembar Validasi RPP**

Petunjuk:

1. Penilaian RPP ditinjau dari beberapa aspek, beri tanda cek(√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan.

Keterangan skala penilaian:

5 : Sangat Baik

4 : Baik

3 : Cukup Baik

2 : Kurang Baik

1 : Tidak Baik

2. Memberikan tanda cek (√) pada kotak di samping kriteria penilaian kesimpulan penilaian sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan untuk penilaian RPP secara umum.

Kriteria kesimpulan penilaian:

TR : Silabus dapat digunakan tanpa revisi

RK : Silabus dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Silabus dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Silabus belum bisa digunakan dan masih perlu konsultasi

3. Apabila menurut Bapak/Ibu validator silabus ini perlu adanya revisi, mohon ditulis pada bagian komentar dan saran guna perbaikan RPP ini.

Aspek yang dinilai		Skala penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Identitas Mata Pelajaran	1. Kelengkapan identitas mata pelajaran					√
	2. Koefisien waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan pembelajaran			√		
B. Rumusan tujuan/indikator	3. Kesesuaian rumusan tujuan dengan KI dan KD					√
	4. Keterwakilan penggunaan kata kerja operasional yang dapat diukur				√	
	5. Keterwakilan KI dan KD					√

C. Materi	6. Keluasan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran				√	
	7. Kesesuaian materi dengan tingkat kognitif siswa				√	
	8. Keruntutan materi yang diajarkan					√
D. Metode Pembelajaran	9. Kesesuaian metode pembelajaran yang digunakan dengan tujuan pembelajaran					√
	10. Kesesuaian metode pembelajaran dengan materi pembelajaran					√
E. Kegiatan pembelajaran	11. Keruntutan langkah-langkah kegiatan pembelajaran				√	
	12. Ketepatan alokasi waktu dengan kegiatan pembelajaran				√	
F. Pemilihan Media/sumber belajar	13. Kesesuaian media dalam mencapai tujuan pembelajaran				√	
	14. Kepraktisan dan kemudahan penggunaan media/sumber belajar				√	
	15. Kesesuaian penggunaan media/sumber belajar dengan tingkat perkembangan kognitif siswa				√	
G. Penilaian hasil belajar	16. Ketepatan pemilihan teknik penilaian sesuai dengan tujuan pembelajaran				√	
	17. Kesesuaian butir instrumen penilaian dengan indikator/tujuan pembelajaran				√	
H. Penggunaan bahasa	18. Penggunaan kaidah bahasa Indonesia yang baik					√
	19. Kemudahan pemahaman bahasa yang digunakan					√
	20. Kejelasan penulisan dan bahasa yang digunakan					√
Jumlah Skor Aspek Kelayakan RPP (n)				88		
Jumlah Skor Maksimal (N)				100		

Hasil Penilaian Kelayakan RPP (P(%))	88%
--------------------------------------	-----

Kesimpulan penilaian secara umum RPP ini

- a. TR, yang berarti “RPP dapat digunakan tanpa revisi”
- b. RK, yang berarti “RPP dapat digunakan dengan revisi kecil”
- c. RB, yang berarti “RPP dapat digunakan dengan revisi besar”
- d. PK, yang berarti “RPP belum dapat digunakan dan masih perlu konsultasi”

#### **Komentar dan Saran Perbaikan**

- Saya memperhatikan bahwa pada tahap identifikasi masalah seluruh kegiatan siswa tidak keluar dari menyimak, memperhatikan, mencatat. Seharusnya kegiatan identifikasi masalah adalah siswa secara AKTIF mengidentifikasi, bukan secara pasif menyimak penjelasan guru.
- Saya tidak menemukan kegiatan di RPP siswa melakukan penyusunan laporan, padahal itu diminta pada KD 4.7 dan juga ada rubrik penilaiannya.

Jember, 10 Desember 2021



Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd., MCE,  
CIQaR, CIQnR  
NIP 198801202012121001

**Lampiran 23 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)****LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Mata Pelajaran : Biologi  
 Kelas/Semester : XI /1  
 Pertemuan : 1  
 Hari/Tanggal :  
 Alokasi waktu : 15 menit  
 Nama Kelompok :  
 Anggota Kelompok : 1.....2.....  
 3.....4.....  
 5.....6.....

**A. Petunjuk Belajar**

1. Bacalah buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* halaman 32
2. Amatilah video percobaan uji makanan yang ditayangkan oleh guru
3. Diskusikan bersama kelompok beberapa pertanyaan yang tersedia dalam LKPD
4. Jawablah pertanyaan – pertanyaan dengan baik dan benar pada nomor 1-4
5. Kerjakan laporan zat makanan pada soal nomor 5 sesuai dengan format yang telah terlampir
6. Tanyakan pada guru apabila terdapat konsep yang kurang dipahami

**B. Kompetensi Dasar**

- 4.7 Menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan dikaitkan dengan kebutuhan energi setiap individu serta teknologi pengolahan pangan dan keamanan pangan

### C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian sistem pencernaan manusia dari literatur yang benar
2. Siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi organ-organ sistem pencernaan melalui gambar dan berbagai media informasi dengan benar
3. Siswa mampu menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan melalui hasil percobaan yang telah dilakukan dengan tepat

### D. Bahan Diskusi

1. Jelaskan menggunakan bahasamu sendiri secara singkat tentang pengertian dan mekanisme sistem pencernaan
2. Sebutkan dan golongkan bahan makanan yang diuji berdasarkan zat gizi yang terkandung didalamnya (sajikan dalam bentuk tabel)!
3. Jelaskan alasan mengapa bahan makanan tersebut dikatakan mengandung zat makanan tertentu!
4. Setelah mengetahui jenis makanan dan zat yang terkandung didalamnya, Bagaimana cara mengatur pola makan sehat teratur?
5. Setelah melihat video terkait percobaan uji makanan, buatlah laporan hasil pengamatan dengan format laporan yang tepat!

Jawaban :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### Kunci Jawaban LKPD Pertemuan 1

1. Sistem pencernaan adalah serangkaian organ yang dapat mencerna makanan dari bentuk yang kompleks menjadi sederhana yang dimulai dari mulut dan berakhir di anus. Saluran pencernaan dimulai dari mulut dan berakhir di anus. Didalam mulut terdapat gigi untuk menggiling makanan dan lidah untuk mengatur letak makanan yang dicampur dengan air liur. Kemudian makanan masuk ke dalam tenggorokan atau faring dan kerongkongan. Setelah itu, makanan disalurkan ke perut terdapat usus halus yang terdiri dari duodenum, jejunum dan ileum. Lalu, makanan masuk kedalam usus besar yang terdiri dari dari sekum, kantung yang ujungnya tertutup dan menghubungkan ileum, asenden, kolon, transversum, desenden dan kolon sigmoid sehingga berakhir di rektum.
2. Berikut ini merupakan tabel bahan makanan yang diuji dan zat gizi yang terkandung di dalamnya

Bahan Makanan	Aspek yang diamati			
	Amilum	Glukosa	Protein	Lemak
Putih Telur	-	++	+++	-
Roti	+++	+++	-	+++
Tempe	-	++	++	-
Pisang	++	-	-	++
Kemiri	++	-	+++	-

Keterangan :

+++ : positif mengandung zat makanan

++ : sedikit mengandung zat makanan

- : tidak mengandung zat makanan

3. a. Amilum (Jenis makanan positif mengandung amilum (karbohidrat) apabila setelah ditetesi reagen lugol berubah warna menjadi biru kehitaman)).
  - Putih telur tidak mengandung amilum, karena ketika ditetaskan dengan larutan lugol menghasilkan warna orange kecokelatan.
  - Roti mengandung amilum, karena ketika ditetaskan dengan larutan lugol menghasilkan warna biru kehitaman.

- Tempe tidak mengandung amilum, karena ketika diteteskan dengan larutan lugol menghasilkan warna putih kecokelatan.
  - Pisang mengandung sedikit amilum, karena ketika diteteskan dengan larutan lugol menghasilkan warna coklat kehitaman.
  - Kemiri mengandung sedikit amilum, karena ketika diteteskan dengan larutan lugol menghasilkan warna coklat kehitaman.
- b. Glukosa (Jenis makanan positif mengandung glukosa apabila setelah ditetesi reagen benedict berubah warna menjadi merah bata).
- Putih telur mengandung sedikit glukosa. Hal ini dikarenakan setelah ditetesi dengan larutan benedict dan dipanaskan putih telur berubah warna menjadi kuning kecokelatan.
  - Roti mengandung glukosa, karena ketika diteteskan dengan larutan benedict dan dipanaskan menghasilkan warna orange.
  - Tempe mengandung sedikit glukosa. Hal ini dikarenakan ketika ditetesi dengan benedict dan dipanaskan menghasilkan sedikit warna orange.
  - Pisang tidak mengandung glukosa. Hal ini dikarenakan setelah ditetesi dengan benedict dan dipanaskan pisang menunjukkan perubahan warna coklat kehitaman.
  - Kemiri tidak mengandung glukosa. Hal ini dikarenakan setelah ditetesi dengan benedict dan dipanaskan kemiri menunjukkan perubahan warna coklat kehitaman.
- c. Protein (jenis makanan positif mengandung protein apabila setelah ditetesi dengan biuret berubah warna menjadi ungu).
- Putih telur mengandung protein, karena ketika diteteskan dengan larutan biuret berubah warna menjadi ungu sepenuhnya.
  - Roti tidak mengandung protein, karena ketika diteteskan dengan larutan biuret menghasilkan sedikit warna ungu, yaitu dibagian permukaan tabung saja sementara sisanya berwarna putih.
  - Tempe mengandung sedikit protein, karena ketika diteteskan dengan larutan biuret setengah berubah menjadi warna ungu

- Pisang tidak mengandung protein. Hal ini dikarenakan setelah ditetesi dengan biuret pisang tidak menunjukkan adanya perubahan warna
  - Kemiri mengandung protein, karena ketika ditetaskan dengan larutan biuret berubah warna menjadi ungu sepenuhnya
- d. Lemak (jika bahan makanan yang dioleskan pada kertas buram terdapat warna transparan maka bahan makanan tersebut positif mengandung lemak)
- Putih telur tidak mengandung lemak, karena ketika dioleskan pada kertas buram tidak meninggalkan noda transparan.
  - Roti mengandung lemak karena ketika dioleskan pada kertas buram meninggalkan noda transparan.
  - Tempe tidak mengandung lemak, karena ketika dioleskan pada kertas buram tidak meninggalkan noda transparan
  - Pisang sedikit mengandung lemak karena ketika dioleskan pada kertas buram sedikit meninggalkan noda transparan
  - Kemiri tidak mengandung lemak, karena ketika dioleskan pada kertas buram tidak meninggalkan noda transparan
4. Untuk menjaga kesehatan pencernaan maka kebutuhan nutrisi tubuh harus dipenuhi dengan gizi seimbang secara teratur. Cara mengatur pola makan yang sehat adalah menjaga pola makan seimbang dengan mengonsumsi makanan bergizi dan bahan makanan yang mengandung zat makanan seperti: karbohidrat, lemak, protein dan lemak. Ahli gizi Cheryl Forberg menyarankan untuk mengonsumsi makanan yang mengandung 45% karbohidrat, 30% protein, dan 35% lemak baik. Bahan makanan yang mengandung karbohidrat terdiri dari: nasi, kentang, singkong, jagung, pasta, dan sejenisnya. Bahan makanan yang mengandung protein meliputi: daging, seafood, dan telur, juga sumber protein nabati seperti kacang-kacangan dan produk soya. Sementara bahan makanan yang mengandung lemak, seperti: ikan tuna, sarden, teri, tongkol, kakap, salmon, alpukat, kacang-kacangan, dan minyak zaitun.



**D. Bahan Diskusi**

1. Presentasikan hasil wawancara atau hasil diskusi didepan kelas!
2. Buatlah kesimpulan dari hasil pengamatan!
3. Bagaimana kondisi pakan ternak dikatakan telah memenuhi kebutuhan nutrisi ternak!
4. Jelaskan hambatan yang umumnya dihadapi peternak dalam memelihara hewan ternaknya!
5. Bagaimana strategi dan saran untuk peternak dalam menjaga kesehatan pencernaan hewan ternaknya!

Jawaban :



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Kunci Jawaban LKPD Pertemuan 2**

3. Kebutuhan pakan ternak yang telah terpenuhi umumnya memiliki nilai gizi yang tinggi. Salah satunya adalah bahan makanan dengan serat tinggi. Bahan makanan yang mengandung serat kasar tinggi lebih sesuai untuk hewan ruminansia karena adanya nitrogen metabolik pada ruminansia yang lebih tinggi dibandingkan dengan hewan non ruminansia. Umumnya, konsentrat sebagai ransum ternak ruminansia dapat disusun dari bahan yang berbeda, seperti: dedak padi, pollard, tepung darah, onggok dan ampas tahu. Dengan formulasi ransum yang tepat, diharapkan terjadi sinkronisasi antara kebutuhan akan energi dengan kebutuhan protein untuk pertumbuhan dan pembentukan protein mikroba rumen.
4. Kendala utama yang sering dijumpai adalah rendahnya produktivitas ternak ruminansia, rendahnya kualitas pakan yang diberikan dan belum diterapkannya strategi pemberian pakan yang efisien dengan prinsip-prinsip ilmu nutrisi ternak ruminansia. Kendala lainnya adalah terbatasnya pengetahuan peternak mengenai pentingnya arti nutrisi bagi ternak, jenis pakan yang diberikan dan belum dimanfaatkannya limbah pertanian secara optimal sebagai pakan ternak ruminansia.
5. Konsep/strategi modern yang dapat diterapkan dan harus dikembangkan dalam penyusunan ransum ternak ruminansia adalah menjaga keseimbangan zat makanan, terutama protein dan energi untuk menunjang produksi protein mikroba yang maksimal, disamping pasokan protein makanan yang lolos dari degradasi mikroba rumen, sehingga langsung masuk ke dalam abomasum dan usus kecil untuk dicerna oleh enzim pencernaan dan diserap oleh tubuh.

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Mata Pelajaran : Biologi  
 Kelas/Semester : XI/1  
 Pertemuan : 3  
 Hari/Tanggal :  
 Alokasi waktu : 15 menit  
 Nama Kelompok :  
 Anggota Kelompok : 1..... 2.....  
 3..... 4.....  
 5..... 6.....

**C. Petunjuk Belajar**

1. Bacalah buku digital *Brain-Based Learning* pada halaman 65-68, jurnal atau sumber lain terkait kelainan sistem pencernaan manusia
2. Diskusikan bersama kelompok beberapa pertanyaan yang tersedia dalam LKPD
3. Jawablah pertanyaan – pertanyaan dengan baik dan benar
4. Tanyakan pada guru apabila terdapat konsep yang kurang dipahami

**B. Kompetensi Dasar**

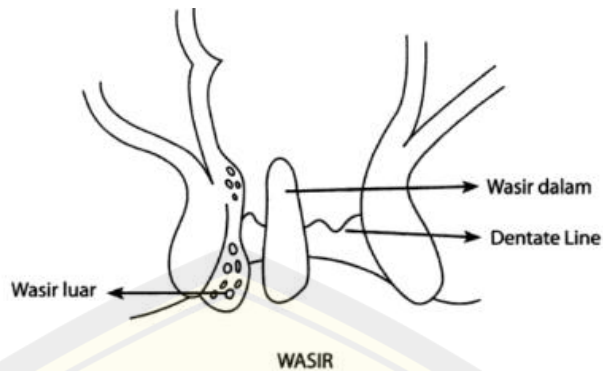
- 3.7 Menganalisis keterkaitan antara struktur organ – organ sistem pencernaan dengan nutrisi, mekanisme sistem pencernaan dan gangguan sistem pencernaan manusia

**C. Tujuan Pembelajaran**

Setelah melakukan analisis literatur, siswa diharapkan mampu menjelaskan gangguan-gangguan yang terjadi pada sistem pencernaan manusia

**D. Bahan Diskusi**

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sumber : (Budiman & Sutedjo, 2010: 22).

Jelaskan maksud dari gambar diatas!

2. Jelaskan gejala yang terjadi pada wasir dalam dan wasir luar!
3. Apakah obat yang dikonsumsi mampu menyembuhkan wasir secara permanen
4. Jelaskan efek samping dari mengonsumsi obat-obatan tersebut!
5. Bagaimana strategi dan saran untuk penderita dalam menjaga kesehatan pencernaannya dan mencegah wasir tidak kambuh lagi!

Jawaban :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### Kunci Jawaban LKPD Pertemuan 3

1. Gambar diatas menunjukkan jenis-jenis wasir. Wasir terdiri atas 2 macam, yaitu wasir dalam (wasir interna) dan wasir luar (wasir eksterna). Wasir dalam adalah pleksus hemoroidalis superior yang berada di atas garis mukokutan (ditutupi mukosa). Sementara wasir luar adalah penonjolan pleksus hemoroid inferior. Wasir ini terletak di bawah garis mukokutan pada jaringan di bawah epitel anus. Kedua pleksus hemoroid, yaitu interna dan eksterna berhubungan secara longgar.
2. Gejala wasir dalam terbagi menjadi 4 derajat, yaitu:
  - a. Derajat 1 yaitu adanya darah segar yang menetes saat buang air besar
  - b. Derajat 2 yaitu muncul benjolan dari anus saat buang air besar yang dapat masuk kembali dengan sendirinya.
  - c. Derajat 3 yaitu muncul benjolan dari anus saat buang air besar yang perlu dibantu tangan untuk memasukkannya kembali.
  - d. Derajat 4 yaitu muncul benjolan yang keluar dari anus saat buang air besar dan benjolan tersebut keluar lagi walaupun sudah dibantu dimasukkan dengan tangan.

Gejala wasir luar dapat ditandai dengan adanya tonjolan kecil di sekitar anus dan nyeri karena trombosis dari pembuluh darah (munculnya bekuan darah) di bawah kulit anus.

3. Pemberian obat-obatan pada pengidap wasir sebenarnya hanya bersifat mengurangi gejala. Obat yang umumnya digunakan sebagai obat wasir yaitu obat ambeven bekerja secara efektif dengan menghambat pembentukan zat yang dapat menimbulkan rasa sakit atau nyeri (prostaglandin) pada jalur metabolisme asam arakhidonat yang dapat meredakan pembengkakan atau merelaksasikan pembuluh vena di bagian terbawah poros usus. Selain itu, obat ambeven hanya berfungsi untuk mengurangi benjolan atau pembekakan pada anus, rasa nyeri, gatal-gatal dan kemerahan di sekitar anus. Maka dari itu, sangat penting untuk memperhatikan kebiasaan dalam merawat tubuh

bagian belakang terutama tempat berkembangnya wasir dengan menjaga pola makan dan olahraga secara teratur.

4. Efek dari penggunaan obat yang umumnya digunakan sebagai obat wasir yaitu obat ambeven memiliki efek samping seperti: pusing, mengantuk, atau kelemahan tubuh. Maka dari itu penggunaan obat sebaiknya jangan dilakukan ketika sedang mengemudi atau mengoperasikan mesin berat dan hindari mengonsumsi alkohol sebelum mengonsumsi obat ini.
5. Wasir dapat dicegah dengan menjaga pola makan sehat dengan mengonsumsi makanan berserat. Fungsi serat makanan antara lain: membuat makanan dapat bertahan lama dalam lambung, jika kita bandingkan dengan makanan lain yang tidak berserat. Makanan berserat dapat bertahan di lambung hingga 24 jam. Selain itu, serat makanan dapat merangsang aktivitas saluran usus untuk mengeluarkan feses secara teratur. Serat makanan di dalam feses dapat menyerap air, sehingga membantu feses menjadi lebih lunak. Disamping menjaga pola makan, untuk mencegah wasir maka jangan sampai kita menunda buang air besar, mencukupi kebutuhan cairan dalam tubuh, berolahraga dan tidak duduk dalam jangka waktu yang lama.

**Lampiran 24 Lembar Validasi LKPD****Lembar Validasi LKPD**

Validator : Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd

Petunjuk:

- i. Penilaian validasi LKPD ditinjau dari beberapa aspek, beri tanda cek(√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan.

Keterangan skala penilaian:

5 : Sangat Baik

4 : Baik

3 : Cukup Baik

2 : Kurang Baik

1 : Tidak Baik

- ii. Apabila menurut Bapak/Ibu validator silabus ini perlu adanya revisi, mohon ditulis pada bagian komentar dan saran guna perbaikan LKPD ini.

No.	Indikator	Aspek yang dinilai	Skala penilaian				
			1	2	3	4	5
1.	Sajian LKPD	Petunjuk pengerjaan LKPD				√	
		Kejelasan pembagian materi				√	
		Prosedur pengerjaan			√		
2.	Kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan K13					√
		Isi LKPD mudah di pahami				√	
		Aktivitas peserta didik dirumuskan dengan jelas dan operasional				√	
		Kesesuaian penyusunan alokasi					√
3.	Bahasa	Menggunakan struktur kalimat atau kata-kata yang jelas					√
		Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat keterbacaan					√
		Mendorong minat peserta didik untuk membaca				√	
		Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif dan mudah dipahami					√
Jumlah Skor Aspek Kelayakan LKPD (n)			48				

Jumlah Skor Maksimal (N)	55
Hasil Penilaian Kelayakan LKPD (P(%))	87,27%


Kritik dan Saran: Sebaiknya petunjuk dibuat lebih spesifik sesuai dengan detail kegiatan yang dilakukan pada masing-masing LKPD

Kesimpulan :

Berdasarkan penilaian di atas, maka LKPD ini adalah

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi kecil
- c. Dapat digunakan dengan revisi besar
- d. Belum bisa digunakan dan masih perlu konsultasi

Jember, 10 Desember 2021



Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd  
NIP. 198301202012121001

**Lampiran 25 Kisi-kisi Soal *Pre-Test* dan *Post-Test*****Kisi-kisi Soal *Pretest* Pertemuan Ke-1**

Nama Sekolah : SMAN 2 Bondowoso

Mata Pelajaran : Biologi (Sistem Pencernaan)

Kelas/Semester : XI/1

Alokasi Waktu : 10 Menit

Kompetensi Dasar :

3.7 Menganalisis keterkaitan antara struktur organ – organ sistem pencernaan dengan nutrisi, mekanisme sistem pencernaan dan gangguan sistem pencernaan manusia.

4.7 Menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan dikaitkan dengan kebutuhan energi setiap individu serta teknologi pengolahan pangan dan keamanan pangan

Indikator :

3.7.1 Menjelaskan konsep sistem pencernaan pada manusia dengan baik dan benar

3.7.2 Mengidentifikasi letak, struktur dan fungsi organ-organ sistem pencernaan manusia dengan baik dan benar

3.7.3 Menganalisis zat makanan yang diperlukan tubuh manusia sehari-hari dari berbagai sumber informasi dengan baik dan benar

No.	Indikator	Penilaian		
		Ranah Kognitif	Bentuk Instrumen	Nomor Soal
1.	Siswa mampu menjelaskan mekanisme sistem pencernaan	C1	Uraian	1
2.	Siswa mampu mengidentifikasi proses pencernaan makanan dengan benar	C2	Uraian	2
3.	Siswa mampu menjelaskan alasan	C3	Uraian	3

	terjadinya gangguan sistem pencernaan akibat makanan yang dikonsumsi			
4.	Siswa mampu menjelaskan reaksi yang terjadi pada organ sistem pencernaan jika kekurangan zat makanan tertentu	C2	Uraian	4
5.	Siswa mampu menganalisis alasan terjadinya gangguan sistem pencernaan akibat kondisi tubuh yang kurang sehat	C4	Uraian	5



**Kisi-kisi Soal *Post-Test* Pertemuan Ke-1**

Nama Sekolah : SMAN 2 Bondowoso  
 Mata Pelajaran : Biologi (Sistem Pencernaan)  
 Kelas/Semester : XI/1  
 Alokasi Waktu : 10 Menit  
 Kompetensi Dasar :

3.7 Menganalisis keterkaitan antara struktur organ – organ sistem pencernaan dengan nutrisi, mekanisme sistem pencernaan dan gangguan sistem pencernaan manusia.

4.7 Menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan dikaitkan dengan kebutuhan energi setiap individu serta teknologi pengolahan pangan dan keamanan pangan

Indikator :

3.7.1 Menjelaskan konsep sistem pencernaan pada manusia dengan baik dan benar

3.7.2 Mengidentifikasi letak, struktur dan fungsi organ-organ sistem pencernaan manusia dengan baik dan benar

3.7.3 Menganalisis zat makanan yang diperlukan tubuh manusia sehari-hari dari berbagai sumber informasi dengan baik dan benar

No.	Indikator	Penilaian		
		Ranah Kognitif	Bentuk Instrumen	Nomor Soal
1.	Siswa mampu menganalisis alasan usus halus mencerna makanan dengan waktu yang cukup lama	C4	Uraian	1
2.	Siswa mampu membuktikan fungsi organ sistem pencernaan dalam kaitannya mencerna makanan	C5	Uraian	2
3.	Siswa dapat menjelaskan alasan bentuk feses yang dijadikan sebagai indikator kesehatan pencernaan manusia	C2	Uraian	3
4.	Siswa mampu memprediksi kondisi	C5	Uraian	4

	lambung setelah mengonsumsi makanan tertentu			
5.	Siswa dapat menyebutkan tanda-tanda terjadinya gangguan sistem pencernaan	C1	Uraian	5





**Kisi-kisi Soal *Pretest* Pertemuan Ke-2**

Nama Sekolah : SMAN 2 Bondowoso

Mata Pelajaran : Biologi (Sistem Pencernaan)

Kelas/Semester : XI/1

Alokasi Waktu : 10 Menit

Kompetensi Dasar :

3.7 Menganalisis keterkaitan antara struktur organ – organ sistem pencernaan dengan nutrisi, mekanisme sistem pencernaan dan gangguan sistem pencernaan manusia.

Indikator :

3.7.1 Mengidentifikasi mekanisme saluran pencernaan hewan ruminansia melalui berbagai media informasi

3.7.2 Mengenali posisi alat dan kelenjar pencernaan serta fungsi organ sistem pencernaan hewan ruminansia

3.7.3 Membandingkan sistem pencernaan manusia dengan sistem pencernaan hewan ruminansia

No.	Indikator	Penilaian		
		Ranah Kognitif	Bentuk Instrumen	Nomor Soal
1.	Siswa mampu menjelaskan perbedaan sistem pencernaan hewan ruminansia dan sistem pencernaan manusia	C2	Uraian	1
2.	Siswa mampu menganalisis proses sistem pencernaan hewan ruminansia yang masih muda	C4	Uraian	2
3.	Siswa mampu menganalisis alasan hewan sistem pencernaan hewan ruminansia tidak memerlukan zat tertentu	C4	Uraian	3
4.	Siswa mampu menjelaskan mekanisme terbentuknya feses dari rektum	C2	Uraian	4
5.	Siswa mampu memprediksi kandungan yang terdapat dalam urin sapi	C6	Uraian	5

**Kisi-kisi Soal *Post-Test* Pertemuan Ke-2**

Nama Sekolah : SMAN 2 Bondowoso

Mata Pelajaran : Biologi (Sistem Pencernaan)

Kelas/Semester : XI/1

Alokasi Waktu : 10 Menit

Kompetensi Dasar :

3.7 Menganalisis keterkaitan antara struktur organ – organ sistem pencernaan dengan nutrisi, mekanisme sistem pencernaan dan gangguan sistem pencernaan manusia.

Indikator :

3.7.1 Mengidentifikasi mekanisme saluran pencernaan hewan ruminansia melalui berbagai media informasi

3.7.2 Mengenali posisi alat dan kelenjar pencernaan serta fungsi organ sistem pencernaan hewan ruminansia

3.7.3 Membandingkan sistem pencernaan manusia dengan sistem pencernaan hewan ruminansia

No.	Indikator	Penilaian		
		Ranah Kognitif	Bentuk Instrumen	Nomor Soal
1.	Siswa dapat memecahkan dan mencari solusi dari permasalahan gangguan sistem pencernaan pada hewan ruminansia	C4	Uraian	1
2.	Siswa dapat mengaitkan gangguan sistem pencernaan hewan ruminansia dengan pakan yang dikonsumsi	C3	Uraian	2
3.	Siswa dapat menjelaskan kualitas pakan ternak hewan ruminansia	C2	Uraian	3
4.	Siswa dapat memecahkan dan mencari solusi dari permasalahan gangguan sistem pencernaan pada hewan ruminansia sehingga dapat kembali pada keadaan normal	C4	Uraian	4
5.	Siswa dapat memprediksi keadaan suatu organ sistem pencernaan hewan ruminansia tanpa adanya organisme yang membantu	C5	Uraian	5

**Kisi-kisi Soal *Pretest* Pertemuan Ke-3**

Nama Sekolah : SMAN 2 Bondowoso

Mata Pelajaran : Biologi (Sistem Pencernaan)

Kelas/Semester : XI/1

Alokasi Waktu : 10 Menit

Kompetensi Dasar :

3.7 Menganalisis keterkaitan antara struktur organ – organ sistem pencernaan dengan nutrisi, mekanisme sistem pencernaan dan gangguan sistem pencernaan manusia.

Indikator :

3.7.1 Menjelaskan kelainan/gangguan sistem pencernaan sistem manusia

No.	Indikator	Penilaian		
		Ranah Kognitif	Bentuk Instrumen	Nomor Soal
1.	Siswa mampu menjelaskan alasan dengan kelainan sistem pencernaan tertentu mengonsumsi makanan tertentu	C1	Uraian	1
2.	Siswa dapat menjelaskan secara rinci terkait mekanisme terjadinya gangguan sistem pencernaan akibat mengonsumsi makanan tertentu	C4	Uraian	2
3.	Siswa dapat memprediksi terjadinya gangguan sistem pencernaan tertentu	C5	Uraian	3
4.	Siswa dapat menyusun mekanisme terjadinya suatu gangguan sistem pencernaan	C6	Uraian	4
5.	Siswa dapat menganalisis cara kerja obat gangguan sistem pencernaan tertentu	C4	Uraian	5

**Kisi-kisi Soal *Post-Test* Pertemuan Ke-3**

Nama Sekolah : SMAN 2 Bondowoso

Mata Pelajaran : Biologi (Sistem Pencernaan)

Kelas/Semester : XI/1

Alokasi Waktu : 10 Menit

Kompetensi Dasar :

3.7 Menganalisis keterkaitan antara struktur organ – organ sistem pencernaan dengan nutrisi, mekanisme sistem pencernaan dan gangguan sistem pencernaan manusia.

Indikator :

3.7.1 Menjelaskan kelainan/gangguan sistem pencernaan sistem manusia

No.	Indikator	Penilaian		
		Ranah Kognitif	Bentuk Instrumen	Nomor Soal
1.	Siswa dapat menganalisis penggunaan obat-obatan tertentu dapat mengatasi penyakit/kelainan sistem pencernaan	C4	Uraian	1
2.	Siswa dapat menyebutkan gejala terjadinya gangguan sistem pencernaan tertentu	C1	Uraian	2
3.	Siswa dapat menganalisis kondisi organ sistem pencernaan pada lansia	C4	Uraian	3
4.	Siswa dapat menjelaskan mekanisme terjadinya gangguan sistem pencernaan tertentu	C2	Uraian	4
5.	Siswa dapat membuktikan suatu makanan dapat menyebabkan gangguan sistem pencernaan tertentu	C5	Uraian	5

**Lampiran 26 Soal Pretest dan Posttest Sistem Pencernaan****SOAL PRETEST SISTEM PENCERNAAN**

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas / Semester : XI / 1

Pertemuan : 1

Alokasi waktu : 10 menit

Jumlah soal : 5

Bentuk soal : Uraian

Petunjuk umum :

- a. Bacalah doa terlebih dahulu!
- b. Tulislah identitas diri pada lembar jawaban!
- c. Periksalah jawaban sebelum mengumpulkan hasil jawaban!

Kerjakan soal – soal berikut dengan benar!

1. Bagaimana mekanisme proses pencernaan hingga terbentuk menjadi energi?
2. Apa yang terjadi pada sistem pencernaan jika kita mengonsumsi makanan tanpa mengunyah makanan tersebut terlebih dahulu!
3. Beberapa orang sering mengalami alergi terhadap makanan tertentu. Lalu bagaimana hal tersebut bisa terjadi? Berikan contohnya!
4. Apa yang terjadi jika tubuh kekurangan serat?
5. Mengapa orang sakit umumnya tidak nafsu makan?

**Jawaban :**

1. Sistem pencernaan mampu mencerna semua makanan dan cairan kemudian dipecah menjadi nutrisi dan bahan kimia yang berguna bagi tubuh. Sistem pencernaan manusia merupakan organ yang sangat fundamental bagi manusia karena mampu menyerap nutrisi yang diperlukan tubuh sehingga tubuh memperoleh energi untuk bergerak dan beraktivitas. Saluran pencernaan dimulai dari mulut dan berakhir di anus. Didalam mulut terdapat gigi untuk menggiling makanan dan lidah untuk mengatur letak makanan yang dicampur dengan air liur. Kemudian makanan masuk ke dalam tenggorokan atau faring

dan kerongkongan. Setelah itu, makanan disalurkan ke perut terdapat usus halus yang terdiri dari duodenum, jejunum dan ileum. Lalu, makanan masuk ke dalam usus besar yang terdiri dari sekum, kantung yang ujungnya tertutup dan menghubungkan ileum, asenden, kolon, transversum, desenden dan kolon sigmoid sehingga berakhir di rektum.

2. Proses mengunyah makanan menyebabkan dilepaskannya sejumlah kecil enzim dari kelenjar ludah yang bertujuan memecah kandungan makanan menjadi komponen yang lebih kecil. Dengan pemecahan kandungan makanan awal ini, proses pemecahan makanan lebih lanjut akan lebih baik sehingga nutrisi dapat diserap oleh tubuh dengan baik. Makanan yang sudah dikunyah pun akan lebih mudah melewati kerongkongan dan lambung juga tidak perlu bekerja lebih keras untuk mencerna makanan. Jika seseorang langsung menelan makanan dan tidak mengunyah dengan baik, maka proses mencerna makanan tidak terjadi secara optimal dan nutrisi yang terserap tubuh juga tidak optimal. Menurut ahli, seseorang harus mengunyah makanan lunak sebanyak 5-10 kali sedangkan makanan yang lebih padat sebanyak 30 kali.
3. Alergi makanan terjadi ketika sistem kekebalan tubuh keliru menganggap protein di dalam makanan tertentu sebagai ancaman bagi tubuh. Guna meresponsnya, tubuh melepaskan antibodi yang disebut imunoglobulin E (IgE), guna menetralkan pemicu alergi (alergen) di dalam makanan tersebut. Ketika seseorang kembali mengonsumsi makanan tersebut meski hanya sedikit, IgE akan merangsang tubuh untuk mengeluarkan senyawa kimia yang disebut histamin ke aliran darah. Histamin inilah yang menyebabkan timbulnya gejala alergi. Pada orang dewasa, reaksi alergi bisa muncul setelah mengonsumsi makanan berikut: ikan, kerang, udang, kepiting, kacang-kacangan. Sedangkan pada anak-anak, makanan yang umum menyebabkan alergi antara lain: kacang, gandum, kedelai, telur dan susu sapi.
4. ketika kekurangan mengonsumsi serat maka perut akan mudah merasa lapar. Kekurangan serat mampu membuat sistem pencernaan bergerak dengan lambat. Oleh karena itu sembelit kronis bisa terjadi pada tubuh yang

kekurangan serat khususnya serat larut yang mampu mendorong pergerakan usus.

5. Nafsu makan merupakan sistem regulasi yang kompleks, yang ditujukan untuk memenuhi kebutuhan energi dan gizi tubuh. Banyak faktor yang terlibat dalam menciptakan dan mempertahankan nafsu makan untuk berat badan ideal. Scripps Research Institute (TSRI), California, AS menunjukkan bahwa sistem imun membajak otak untuk menghilangkan nafsu makan ketika tubuh terinfeksi penyakit



**SOAL POSTTEST SISTEM PENCERNAAN**

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas / Semester : XI / 1

Pertemuan : 1

Alokasi waktu : 10 menit

Jumlah soal : 5

Bentuk soal : Uraian

Petunjuk umum :

- a. Bacalah doa terlebih dahulu!
- b. Tulislah identitas diri pada lembar jawaban!
- c. Periksalah jawaban sebelum mengumpulkan hasil jawaban!

Kerjakan soal – soal berikut dengan benar!

1. Mengapa usus halus mencerna makanan hingga beberapa jam?
2. Asam klorida dalam lambung mampu membunuh kuman penyakit dalam makanan. Namun ada beberapa kasus keracunan yang masih butuh penanganan dokter. Menurut pendapat anda, mengapa racun dalam makanan tidak dapat dibunuh oleh asam klorida dalam lambung?
3. Mengapa bentuk feses dijadikan sebagai indikator kesehatan pencernaan manusia?
4. Bagaimana reaksi lambung kita saat mengonsumsi makanan pedas?
5. Bagaimana tanda-tanda seseorang menderita avitaminosis?

Jawaban :

1. Umumnya, makanan bertahan selama tiga sampai empat jam dalam lambung. Hal ini dikarenakan saat makanan masuk otot-otot dalam lambung rileks dan memungkinkan lambung meregang untuk menahan makanan. Setelah makanan masuk ke dalam lambung, dinding otot meremas secara perlahan dan rileks. Sel-sel mengeluarkan cairan sehingga makanan tertutup oleh asam, lendir dan bercampur dengan cairan yang memecahnya menjadi molekul yang lebih kecil.



2. Asam klorida, berfungsi mengasamkan makanan dan membunuh kuman yang masuk bersama makanan. Fungsi utama dari asam klorida adalah memecah protein dalam makanan dan melawan virus atau bakteri yang masuk bersamaan dengan makanan. Namun apabila racun yang masuk bersama makanan terlalu besar maka peranan asam klorida sebagai pembunuh kuman tidak akan cukup kuat untuk mengatasinya. Oleh karenanya perlu penanganan yang lebih intensif oleh dokter.
3. Karakteristik feses manusia menjadi indikasi kesehatan pencernaan manusia. Kondisi feses dikatakan normal apabila memiliki bau yang khas, mudah dikeluarkan, frekuensi BAB normal, tidak menimbulkan rasa sakit, bertekstur lembut dan berwarna kecokelatan. Apabila karakteristik feses tidak sesuai dengan kriteria feses normal maka diindikasikan bahwa terdapat gangguan pada sistem pencernaan. Pemeriksaan feses secara sederhana dapat diamati menggunakan skala bristool.
4. Seseorang yang kerap mengonsumsi makanan yang sangat pedas dapat menyebabkan dampak buruk pada lambung. Pasalnya, makanan pedas dapat memicu naiknya asam lambung yang menyebabkan tenggorokan menjadi panas. Selain itu, dinding lambung pun dapat mengalami iritasi dan kerusakan. Bahaya makan pedas terlalu banyak atau terlalu sering adalah dapat menyebabkan rapuhnya permukaan lambung, sehingga lambung menjadi mudah terluka. Karena itu, terlalu banyak makanan jenis ini bisa memicu terjadinya gastritis atau maag akut akibat terjadinya peradangan pada lapisan lambung.
5. Adapun tanda-tanda seseorang menderita avitaminosis, diantaranya: mengalami kerontokan rambut dan kuku menjadi rapuh, sariawan, gusi berdarah, kulit kepala bersisik dan berketombe, muncul benjolan merah dan putih pada kulit, kelelahan, rasa terbakar pada kulit, dan anemia.

**SOAL PRETEST SISTEM PENCERNAAN**

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas / Semester : XI / 1

Pertemuan : 2

Alokasi waktu : 10 menit

Jumlah soal : 5

Bentuk soal : Uraian

Petunjuk umum :

- a. Bacalah doa terlebih dahulu!
- b. Tulislah identitas diri pada lembar jawaban!
- c. Periksa jawaban sebelum mengumpulkan hasil jawaban!

Kerjakan soal – soal berikut dengan benar!

1. Jelaskan perbedaan sistem pencernaan hewan ruminansia dan sistem pencernaan manusia!
2. Mengapa air susu yang diserap oleh anak sapi langsung masuk ke dalam abomasum?
3. Mengapa hewan ruminansia tidak memerlukan asam amino esensial seperti pada manusia?
4. Jelaskan kondisi makanan saat berada dalam rektum sehingga menimbulkan kontraksi untuk dikeluarkan sebagai feses!
5. Mengapa urine hewan ruminansia seperti sapi memiliki bau yang sangat menyengat?

Jawaban :

1. Perbedaan sistem pencernaan hewan ruminansia dan sistem pencernaan manusia terletak pada bagian lambungnya. Lambung hewan ruminansia terdiri dari empat bagian yaitu rumen, retikulum, omasum dan abomasum, sementara lambung manusia hanya terdapat satu bagian lambung saja. Ukuran lambung hewan ruminansia lebih besar daripada lambung manusia, bentuk lambung hewan ruminansia bersekat, organ pencernaan hewan ruminansia memiliki enzim selulose dan memiliki bagian untuk menyimpan makanan sementara

sebelum dimuntahkan. Gigi taring hewan ruminansia tidak berkembang seperti manusia. Selain itu, gigi seri hewan ruminansia mempunyai bentuk yang sesuai untuk menjepit makanan berupa tumbuhan seperti rumput.

2. Sapi dewasa mempunyai 4 lambung yaitu rumen, retikulum, omasum, dan abomasum. Pada bayi sapi, rumen, retikulum, omasum belum mengalami perkembangan lebih lanjut, sehingga air susu yang diserap dari induk sapi akan langsung masuk ke abomasum dan langsung dicerna oleh enzim-enzim yang ada di abomasum.
3. Diabomasum pH sangat rendah sehingga bakteri akan mati dan bakteri tersebut dicerna dan menjadi sumber protein.
4. Anus dikelilingi oleh otot-otot sfingter yang penting dalam memungkinkan mengontrol pengeluaran tinja. Otot dasar panggul menciptakan sudut antara rektum dan anus yang dapat menghentikan tinja keluar ketika itu tidak seharusnya. Sfingter internal selalu kencang, kecuali ketika feces memasuki rektum. Hal ini berfungsi agar seseorang bisa mencegah BAB tanpa disadari ketika tidur atau tidak menyadari kehadiran feces. Saat rektum sudah mulai penuh, otot-otot di sekelilingnya akan terangsang untuk mengeluarkan feces. Inilah yang membuat kita merasa mulas dan ingin buang air besar. Feces nantinya akan dikeluarkan melalui anus.
5. Kandungan urine sapi antara lain *Nitrogen (N)* : 1,4 hingga 2,2 % , *fosfor ( P )* : 0,6 hingga 0,7% , dan *kalium (K)* 1,6 hingga 2,1%. Bau yang menyengat karena adanya kandungan amoniak. Bau urine sapi yang menyengat dan memiliki bau yang khas mengindikasikan urine yang normal.

**SOAL POSTTEST SISTEM PENCERNAAN**

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas / Semester : XI / 1

Pertemuan : 2

Alokasi waktu : 10 menit

Jumlah soal : 5

Bentuk soal : Uraian

Petunjuk umum :

- a. Bacalah doa terlebih dahulu!
- b. Tulislah identitas diri pada lembar jawaban!
- c. Periksa jawaban sebelum mengumpulkan hasil jawaban!

Kerjakan soal – soal berikut dengan benar!

1. Bloat merupakan gangguan pencernaan pada sapi yang menyebabkan perut sapi menjadi kembung, hal ini diakibatkan karena rumput yang dikonsumsi basah dan kurang berserat. Bagaimana cara mengatasi perut kembung pada sapi?
2. Mengapa sapi rentan terkena parasit? Jelaskan alasannya dan keterkaitannya dengan pakan ternak.
3. Mengapa hewan ruminansia memerlukan pakan dengan daya serat yang tinggi?
4. Sapi yang sakit cenderung tidak nafsu makan, hal ini dapat mengurangi berat badan sapi. Bagaimana cara mengatasi sapi yang tidak nafsu makan?
5. Pakan sapi dapat dicerna dengan baik, hal ini salah satunya diakibatkan adanya mikroba dalam rumen. Bagaimana jika dalam rumen tidak ada mikroba yang membantu mencerna pakan tersebut?

Jawaban :

1. Pencegahan dan Pengobatan Kembung Pada Sapi, diantaranya:
  - Jangan biasa memberikan pakan rumput yang masih basah, terutama di pagi hari

- Kurangi prosentase pemberian leguminose hijauan
  - Jerami kering berikan di pagi hari sebelum memakan hijauan jenis lain
  - Usahakan ternak banyak bergerak sehingga mengurangi gas pada lambung
  - Cara pengobatan yang biasa diberikan adalah anti bloat yang mengandung dimethicone atau minyak nabati yang berasal dari kacang tanah. Minyak nabati bisa diminumkan pada sapi yang terkena bloat
  - Konsultasikan pada dokter hewan untuk penanganan penggunaan obat yang tepat
2. Banyak sekali penyakit yang dapat menyerang sapi seperti penyakit yang disebabkan oleh infeksi cacing serta beberapa lainnya. Penyakit parasitik merupakan salah satu faktor yang menurunkan produktivitas dan biasanya tidak mengakibatkan kematian, namun menyebabkan kerugian yang sangat besar. Keberadaan suatu parasit tergantung pada pakan dan sistem pemeliharaannya. Apabila pakan ternak tidak dijaga maka akan rentan terkena parasit. Peternak sapi di Indonesia kurang memperhatikan masalah penyakit parasitik. Masih banyak yang menggunakan sistem pemeliharaan semi intensif dengan membiarkan sapi mencari makan sendiri bahkan ada juga yang sama sekali tidak dikandangkan. Pemeliharaan sapi dengan kedua sistem ini dapat meningkatkan peluang besar bagi parasit untuk berkembang biak. Upaya dalam menjaga kesehatan ternak dilakukan dengan pencegahan infeksi penyakit akibat cacing sebelum terinfeksi. Salah satu cara mengdiagnosis keberadaan suatu jenis parasit dalam tubuh ternak adalah dengan pemeriksaan tinja segar untuk mencari telur cacing. Mendeteksi adanya cacing parasit terutama parasit pencernaan dengan cara cepat, mudah dan efektif hal ini dapat dilakukan.
3. Peternak atau pembudidaya sapi harus memberikan pakan yang memenuhi syarat bagi pertumbuhan sapi. Pakan yang memenuhi syarat dan berkualitas adalah pakan yang mengandung protein, karbohidrat, lemak, vitamin-vitamin, mineral, dan air. Pakan tersebut bisa disediakan dalam bentuk hijauan dan konsentrat. Bahan makanan yang mengandung serat kasar tinggi lebih sesuai untuk hewan ruminansia, hal ini dikarenakan adanya nitrogen

metabolik pada ruminansia yang lebih tinggi dibandingkan dengan hewan non ruminansia

4. Cara agar sapi nafsu makan, dapat dilakukan dengan memberikan Obat Cortisone/dexamethasone dikombinasikan dengan pemberian vitamin. Perbanyak pemberian pakan berupa hijauan untuk meningkatkan selera makan sapi. Dapat dilakukan dengan pemberian vaksin untuk mencegah masuknya penyakit. Selanjutnya, penanganan sapi tidak mau makan jika karena cedera atau penyakit lainnya, yakni ketahui jenis penyakit atau cederanya terlebih dahulu. Selain itu, perbanyak pemberian pakan hijauan, serta obati sesuai dengan jenis penyakit dan cederanya. Jika penyakitnya parah, hubungi tenaga veteriner atau dokter hewan terdekat.
5. Mikroba rumen pada sapi dapat bekerja dan berinteraksi dengan makanan yang dikonsumsi hewan ruminansia sehingga makanan dapat terserap dan dimanfaatkan dengan baik. Apabila mikroba dalam rumen sapi tidak berfungsi dengan baik maka makanan tidak akan terserap secara maksimal dan nutrisi penting yang terdapat dalam pakan tidak dapat dimanfaatkan oleh tubuh sapi.

**SOAL PRE-TEST SISTEM PENCERNAAN**

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas / Semester : XI / 1

Pertemuan : 3

Alokasi waktu : 10 menit

Jumlah soal : 5

Bentuk soal : Uraian

Petunjuk umum :

- a. Bacalah doa terlebih dahulu!
- b. Tulislah identitas diri pada lembar jawaban!
- c. Periksalah jawaban sebelum mengumpulkan hasil jawaban!

Kerjakan soal – soal berikut dengan benar!

1. Mengapa penderita tipes tidak dianjurkan makanan dengan rasa kecut?
2. Bagaimana mekanisme makanan pedas sehingga menyebabkan diare?
3. Wasir merupakan pembekakan yang terjadi dari pembuluh darah di usus besar ke bagian akhir rektum. Apakah penyebab gangguan tersebut dapat terjadi? Apakah hal ini berkaitan karena duduk yang terlalu lama?
4. Jelaskan mekanisme terjadinya maag!
5. Maag dapat disembuhkan dengan meminum obat. Salah satunya adalah obat promag. Bagaimana cara kerja obat tersebut sehingga dapat membantu menyembuhkan sakit maag?

Jawaban:

1. Menyeleksi makanan dengan baik sangatlah penting saat Anda terkena tifus. Palsalnya, tifus disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhii* yang biasanya masuk ke dalam usus manusia melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi. Bakteri jahat yang ada di dalam usus tersebut perlu dimatikan agar Anda bisa sembuh. Selain dengan obat-obatan, makan secara teratur dan sehat harus dilakukan supaya cepat pulih. Oleh karenanya makanan yang bersifat asam dan kecut harus dihindari karena memiliki sifat asam dan

membuat gas semakin banyak di dalam lambung sehingga akan memparah keadaan sistem pencernaan.

2. Makanan pedas dapat menyebabkan diare dikarenakan adanya kandungan capsaicin yang terkandung dalam cabai, komponen utama dalam makanan pedas yang dapat mengiritasi tubuh. Saat makanan pedas masuk kedalam tubuh dan melalui organ-organ pencernaan maka makanan pedas yang mengandung capsaicin, molekulnya akan menstimulasi sesuatu yang dikenal dengan reseptor potential vanilloid 1 reseptor (TRPV1) yang memberikan informasi pada otak bahwa tubuh mengalami sensasi terbakar. Otak kemudian mencoba menerjemahkan rangsangan ini mulai dari melepaskan hormon penghambat nyeri tubuh yang disebut hormon endorfin. Ketika capsaicin mengiritasi usus kecil, senyawa ini bergerak lebih cepat dari biasanya ke usus besar. Dalam hal ini maka proses pencernaan melambat, tetapi reseptor tersebut diaktifkan secara berlebihan dan sebagai pertahanan usus besar akan mempercepat keseluruhan proses dan memungkinkan usus besar menyerap air dan mengakibatkan terjadinya diare.
3. Ada dua jenis ambeien, yaitu hemoroid internal dan eksternal. Pembuluh darah yang membengkak di dalam anus dan tidak terlihat dari luar disebut sebagai hemoroid internal. Sedangkan pembengkakan yang terjadi di luar anus dekat lubang anus, terasa lebih nyeri, serta tampak dari luar disebut hemoroid eksternal. Beberapa pemicu wasir adalah sembelit atau diare yang berlangsung lama, sering mengangkat beban berat, kehamilan, baru melahirkan, dan kebiasaan duduk terlalu lama. Memang benar bahwa duduk yang terlalu lama menjadi salah satu pemicu terjadinya wasir. Kebanyakan duduk dalam sehari atau mempunyai gaya hidup sedenter juga dapat menyebabkan sembelit atau kesulitan buang air besar. Hal ini membuat lebih lama menghabiskan waktu di toilet. Sembelit juga membuat seseorang harus mengejan dengan keras saat buang air besar. Hal-hal tersebut dapat membuat seseorang menempatkan lebih banyak tekanan pada pembuluh darah vena di sekitar anus. Sehingga, akhirnya dapat mengalami wasir. Jadi, duduk terlalu lama dapat menjadi salah



satu faktor yang meningkatkan risiko wasir secara tidak langsung, terutama saat duduk lama di toilet.

4. Dalam keadaan normal, asam lambung yang pada dasarnya berperan dalam proses pencernaan makanan, secara kimiawi terdapat dalam lambung tepat di bagian bawah saluran esophagus (esophageal sphincter). Naiknya asam lambung kembali ke bagian esophagus dipicu oleh adanya proses relaksasi atau melemahnya otot-otot esophageal sphincter tersebut. Adapun pelemahan otot-otot ini seringkali disebabkan oleh beberapa hal, di antaranya adalah sebagai berikut.
  - a. Adanya rangsangan zat-zat tertentu yang terdapat pada makanan-makanan pedas, pada minuman beralkohol, dan pada rokok.
  - b. Adanya rangsangan zat-zat tertentu yang terdapat pada obat-obatan, misalnya obat untuk penyakit asma.
  - c. Adanya tekanan berlebih pada bagian perut, misalnya karena makan yang berlebihan, kelebihan berat badan, dan adanya bayi yang menekan lambung pada ibu-ibu hamil.
  - d. Keadaan naiknya asam lambung kembali ke esophagus yang di antaranya dipicu oleh beberapa faktor di atas dapat menimbulkan rasa tidak nyaman di lambung yang diikuti dengan gejala-gejala penyakit maag. Pada keadaan yang kronis, maag lambung dapat menimbulkan rasa perih yang luar biasa. Rasa perih saat terkena penyakit maag disebabkan oleh bakteri helicobacter. Bakteri *Helicobacter pylori* adalah bakteri yang tahan asam yang dapat hidup di pH 2 sampai 4. Jadi, bakteri ini tidak akan mati, ketika zat asam lambung tinggi. Bakteri ini dapat membuat dinding lambung iritasi, sehingga mengakibatkan lambung mengalami peradangan dan luka. Jadi, akan terasa perih di bagian ulu hati bagi orang yang mengalaminya.
5. Promag dapat bekerja dengan adanya kandungan hidrotalsitnya mampu bekerja lebih cepat menetralkan asam lambung dan melindungi lambung lebih lama. Selain itu, ketiga formula hidrotalsit, magnesium hidroksida, dan simetikon mampu meredakan gejala sakit maag, seperti perut perih, nyeri ulu hati, mual, dan kembung.

**SOAL *POSTTEST* SISTEM PENCERNAAN**

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas / Semester : XI / 1

Pertemuan : 3

Alokasi waktu : 10 menit

Jumlah soal : 5

Bentuk soal : Uraian

Petunjuk umum :

- a. Bacalah doa terlebih dahulu!
- b. Tulislah identitas diri pada lembar jawaban!
- c. Periksalah jawaban sebelum mengumpulkan hasil jawaban!

Kerjakan soal – soal berikut dengan benar!

1. Apakah penggunaan obat-obatan mampu mengobati kanker mulut secara permanen? Jelaskan alasannya!
2. Polip merupakan gangguan berupa munculnya gumpalan kecil dari sel yang terbentuk pada usus besar) umumnya polip jarang diketahui apa penyebabnya. Lalu bagaimana cara mengetahui bahwa seseorang sedang menderita polip?
3. Ketika seseorang telah mencapai lansia maka akan mengalami penurunan fungsi pada organ tubuh, termasuk organ sistem pencernaan manusia. Bagaimana keadaan usus halus pada orang lansia?
4. Umumnya penyakit usus buntu diakibatkan karena mengonsumsi makanan pedas. Bagaimana proses terjadinya usus buntu?
5. Menurut anda, apakah biji jambu dapat menyebabkan usus buntu? Jelaskan alasannya!

Jawaban :

1. Kanker mulut disebabkan oleh tumbuhnya jaringan abnormal di dalam mulut. Gejala kanker mulut yang umumnya dirasakan adalah sariawan

yang tidak kunjung sembuh, muncul bercak putih atau merah, serta rasa sakit di dalam mulut. Pengobatan kanker mulut oleh dokter onkologi ditentukan dari stadium, letak, dan jenis kanker mulut, serta kondisi kesehatan pasien. Langkah-langkah penanganan untuk kanker mulut meliputi operasi, kemoterapi, radioterapi, dan terapi obat bertarget. Keempat jenis pengobatan ini dapat dikombinasikan guna mendapatkan hasil yang maksimal. Kanker mulut dapat sembuh namun tidak dapat sembuh total hanya mengalami remisi yaitu hilangnya sel kanker dalam tubuh. Secara psikologis, istilah remisi seperti mengingatkan kepada pasien untuk harus kontrol secara teratur dan tetap menjaga gaya hidup sehat.

2. Umumnya polip usus tidak menimbulkan gejala, sehingga banyak orang yang tidak menyadari keberadaan benjolan kecil ini. Namun pada kasus tertentu, penderita polip usus dapat merasakan beberapa kondisi berikut:
  - Perubahan frekuensi buang air besar  
Berubahnya frekuensi buang air besar selama lebih dari seminggu, misalnya menjadi konstipasi atau diare, dapat menandakan adanya polip usus yang berukuran besar.
  - Perubahan warna feses  
Feses berubah warna karena bercampur dengan darah, sehingga warnanya menjadi kehitaman atau bergaris merah.
  - Nyeri perut  
Polip berukuran besar dapat menyumbat sebagian usus, sehingga penderitanya akan mengalami kram dan nyeri perut.
  - Anemia akibat kekurangan zat besi  
Perdarahan akibat polip usus dapat mengakibatkan zat besi di dalam tubuh banyak terpakai, sehingga penderitanya dapat mengalami anemia.
3. Mukosa usus halus akan mengalami atrofi, sehingga luas permukaan berkurang, sehingga jumlah vili berkurang dan sel epithelial berkurang. Di daerah duodenum enzim yang dihasilkan oleh pankreas dan empedu juga

menurun, sehingga metabolisme karbohidrat, protein, vitamin B12 dan lemak menjadi tidak sebaik sewaktu muda.

4. Peradangan atau pembengkakan yang terjadi pada usus buntu menyebabkan aliran cairan limfe dan darah tidak sempurna pada usus buntu (apendiks) akibat adanya tekanan. Kondisi ini membuat usus buntu mengalami kerusakan dan terjadi pembusukan (gangren) karena sudah tak mendapatkan asupan makanan. Pembusukan usus buntu ini menghasilkan cairan bernanah, apabila tidak segera ditangani maka akibatnya usus buntu akan pecah (perforasi/ robek) dan nanah tersebut yang berisi bakteri menyebar ke rongga perut. Dampaknya adalah infeksi yang semakin meluas yaitu infeksi dinding rongga perut (peritonitis).
5. Efek dari biji jambu biji dan biji cabai tidak mempengaruhi terjadinya usus buntu. Pakar kesehatan dan gizi bernama Inge Permadhi menyebutkan bahwa tanpa sengaja menelan biji jambu atau biji cabai ternyata tidak akan menyebabkan masalah usus buntu. Benda asing, termasuk makanan bukanlah penyebab langsung dari radang usus buntu. Benda asing atau makanan yang tidak hancur dalam proses pencernaan hanya bisa menyumbat usus buntu. Dalam jangka waktu panjang, kondisi ini memang dapat menyebabkan penyakit usus buntu. Ketika usus buntu tersumbat, bakteri dapat berkembang biak di dalamnya. Hal ini dapat menyebabkan pembentukan nanah dan pembengkakan, yang dapat menyebabkan tekanan menyakitkan di perut. Dengan begitu, jambu biji atau biji buah yang sulit dicerna bisa saja menjadi penyebab tidak langsung dari penyakit usus buntu. Namun, angka kejadian usus buntu yang disebabkan oleh sumbatan biji buah dilaporkan sangat sedikit.

**Lampiran 27 Lembar Validasi Soal Pre-Test dan Post Test****Lembar Validasi Soal *Pre-Test* dan *Post Test***

Validator : Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd., MCE, CIQnR, CIQaR

Petunjuk:

1. Penilaian validasi soal *Pre-Test* dan *Post-Test* ditinjau dari beberapa aspek, beri tanda cek(√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan.

Keterangan skala penilaian:

5 : Sangat Baik

4 : Baik

3 : Cukup Baik

2 : Kurang Baik

1 : Tidak Baik

2. Apabila menurut Bapak/Ibu validator silabus ini perlu adanya revisi, mohon ditulis pada bagian komentar dan saran guna perbaikan soal *Pre-Test* dan *Post-Test* ini.

No.	Aspek yang dinilai	Skala penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar					√
2.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				√	
3.	Soal sesuai dengan indikator yang harus dicapai				√	
4.	Pokok masalah dirumuskan dengan jelas				√	
5.	Alokasi waktu yang disusun telah mencukupi				√	
6.	Petunjuk pengerjaan soal sudah jelas				√	
7.	Soal terdiri dari tipe C1-C6					√
8.	Soal tersusun dengan rapi					√
Jumlah Skor Aspek Kelayakan Soal (n)		35				
Jumlah Skor Maksimal (N)		40				
Hasil Penilaian Kelayakan Soal (P(%))		87,50%				

Kritik dan Saran:

Kesimpulan :

Berdasarkan penilaian di atas, maka soal *Pre-Test* dan *Post-Test* ini adalah

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi kecil
- c. Dapat digunakan dengan revisi besar
- d. Belum bisa digunakan dan masih perlu konsultasi

Jember, 10 Desember 2021



Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd., MCE,  
CIQnR, CIQaR  
NIP 198801202012121001

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

### Lampiran 28 Latihan Berpikir Kritis

#### LATIHAN BERPIKIR KRITIS

Mata Pelajaran : Biologi (Sistem Pencernaan)

Kelas / Semester : XI / 1

Pertemuan : 1

Alokasi waktu : 15 menit

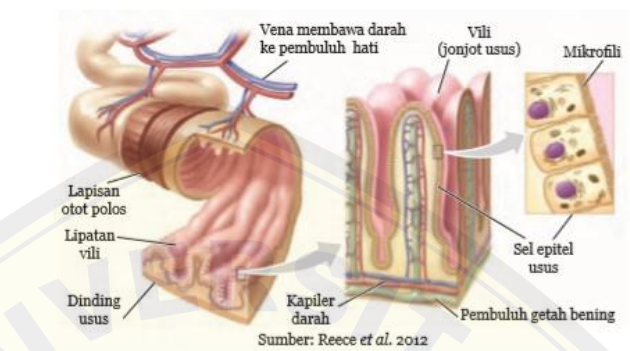
Jumlah soal : 5

Bentuk soal : Uraian

No.	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Kritis	Soal	Kunci Jawaban
1.	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan	Siswa mampu menganalisis hubungan antara struktur dan fungsi jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan manusia.	Menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan	Mengapa didalam usus halus dilengkapi dengan banyak lipatan atau lekukan yang disebut dengan jonjot-jonjot (vili)? Jelaskan dan kaitkan antara struktur dan fungsi!	Usus merupakan salah satu organ sistem pencernaan. Usus halus merupakan saluran yang berkelak- kelok yang dilengkapi dengan villi. Adanya villi pada usus halus ini berfungsi untuk memperluas permukaan sehingga mempermudah dalam proses pemecahan sari-sari makanan dan absorpsi makanan.

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Sehingga makanan dapat terserap dengan sempurna



Didalam lambung tidak terjadi penyerapan sari-sari makanan. Lambung yang tampak seperti kantong, memiliki dinding-dinding otot yang kuat mengelilinginya. Selain menampung makanan, lambung juga berfungsi sebagai penghancur dan penghalus makanan. Didalam lambung terjadi pencernaan secara mekanik yang dilakukan oleh otot polos yang terdapat didinding lambung sehingga menyebabkan

	<p>yang dapat terjadi pada sistem pencernaan manusia</p>			
<p>2.</p>		<p>Siswa mampu menganalisis hubungan antara struktur dan fungsi jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan manusia</p>	<p>Menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan</p>	<p>Apakah dilambung sudah terjadi penyerapan sari-sari makanan? Jelaskan dan hubungkan dengan keterkaitan struktur lambung!</p>



DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

					terjadinya gerak meremas-remas makanan. Selain pencernaan mekanik dilambung juga terjadi pencernaan kimiawi yang dibantu dengan getah lambung.
3.		Siswa dapat menganalisis hubungan antara struktur dan fungsi jaringan penyusun organ dengan gangguan pada sistem pencernaan	Argumentasi	Ayah kiki sering kali melarang kiki untuk mengkonsumsi makanan pedas. Alasan utama ayah kiki karena jika terlalu banyak makan makanan pedas akan menyebabkan penyakit usus buntu. Menurut kalian, benarkah pernyataan yang diberikan oleh ayah Kiki? Jelaskan Argumen kalian!	Pernyataan yang diberikan oleh Ayah Kiki Salah, karena secara teori usus buntu merupakan segmen pada usus yang menghubungkan usus halus dengan usus besar yang mana ujungnya terdapat saluran buntu. Radang usus buntu terjadi akibat adanya bakteri yang secara alami berada dalam usus buntu menginfeksi dinding usus buntu. Infeksi inilah yang menyebabkan usus buntu meradang dan menimbulkan rasa sakit. Meskipun makanan pedas tidak menyebabkan usus buntu, dokter biasanya menyarankan untuk

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

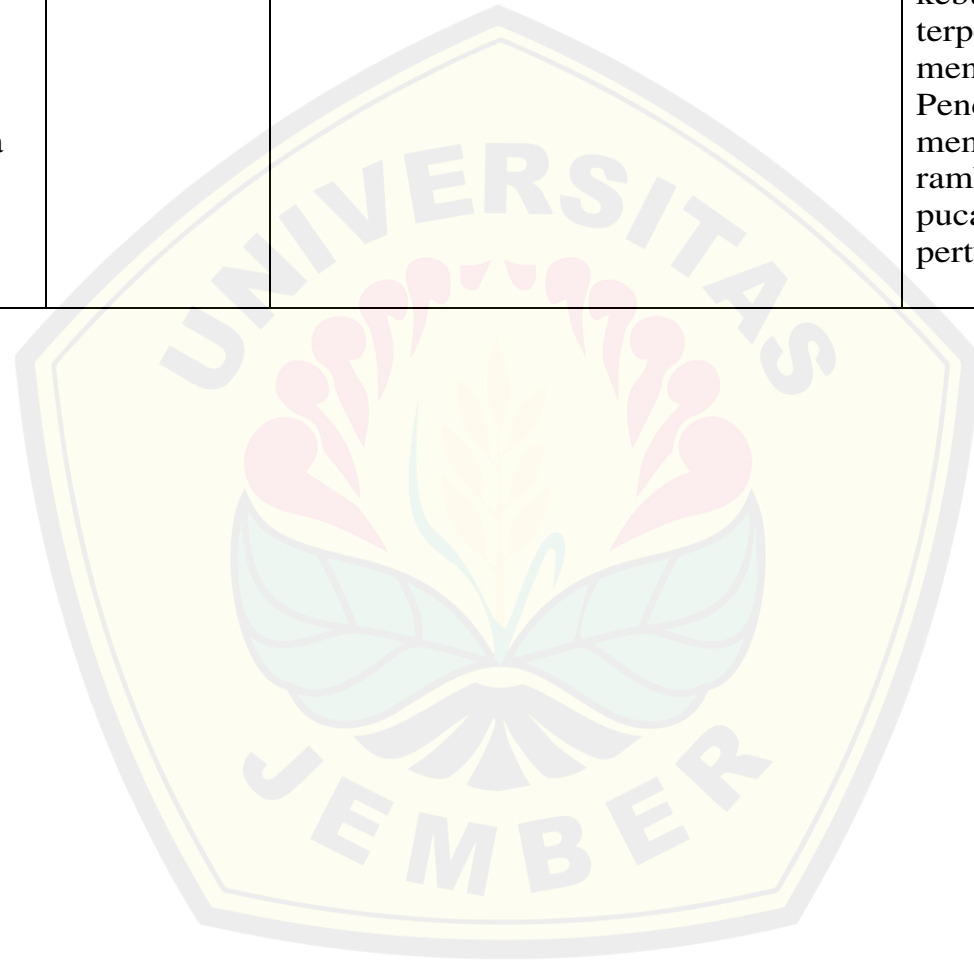
					tidak makan makanan pedas karena hanya akan menambah rasa nyeri pada perut.
4.		Siswa mampu menerapkan tindakan yang tepat untuk mencegah gangguan pada sistem pencernaan	Menentukan suatu tindakan	Mawar merupakan salah satu dari generasi milenial yang sangat memperhatikan penampilannya. Sudah hampir satu minggu mawar menjalani diet, namun sekarang ia menderita diare dan tubuhnya lemas. Menurut kalian mengapa hal ini dapat terjadi? Tindakan apa yang harus dilakukan mawar?	Mawar dapat mengalami hal seperti ini dikarenakan tidak melakukan diet sehat dengan tetap memperhatikan asupan nutrisi. Program diet baik bagi kesehatan, asalkan harus dilakukan dengan benar. Diet yang baik harus tetap memperhatikan kebutuhan gizi yang diperlukan oleh tubuh. Diet bukan hanya mengatur pola makan saja tetapi juga harus mengatur pola hidup dan juga rajin berolahraga. Tindakan yang dapat dilakukan mawar yaitu berkonsultasi dengan dokter terlebih dahulu agar sakit yang dialami dapat sembuh. kemudian mawar dapat meminta saran kepada dokter untuk menjalani diet sehat.
5.		Menganalisis gangguan yang dapat terjadi	Berpikir deduksi	Pak Rio mengalami kecelakaan saat mengendarai sepeda motor. Hal ini menyebabkan organ dalamnya mengalami	Pak Rio dapat menggunakan <i>feeding tube</i> ataupun <i>infuse</i> . <i>Feeding tube</i> merupakan alat

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

		pada sistem pencernaan		luka termasuk organ saluran pencernaan. Ketika diberi makanan pak Rio langsung memuntahkan makanannya, padahal pak Rio membutuhkan energi untuk kesembuhannya. Menurut kalian, bagaimana cara dokter agar pak Rio tetap memasukkan makanan ke dalam perut? Dari berbagai teknologi apakah yang tepat untuk digunakan pak Rio?	berupa selang untuk memberi makanan pasien melalui hidung, jika tidak memungkinkan karena terjadi suatu hal. Penggunaan <i>feeding tube</i> ini harus dilakukan oleh tenaga ahli karena memerlukan proses yang sulit agar pasien tetap sehat. Selain itu, pak Rio juga dapat menggunakan cairan <i>infuse</i> sebagai bantuan untuk memperoleh asupan gizi guna mendukung proses kesembuhannya.
6.		Menganalisis gangguan yang dapat terjadi pada sistem pencernaan	Berpikir induksi	Beberapa hari ini anus Aji terasa gatal dan nyeri. Aji juga mengatakan bahwa terjadi pendarahan pada anus. Berdasarkan gejala tersebut, apa yang diderita Aji? Mengapa hal ini dapat terjadi?	Berdasarkan gejala yang dialami Aji, kemungkinan Aji mengalami gangguan sistem pencernaan yaitu hemaroid. Hal ini dapat terjadi karena pembengkakan vena di daerah anus, atau yang biasa disebut wasir. Hemoroid dapat terjadi pada orang yang sering menderita sembelit.
7.		Membuat laporan tertulis hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai	Menganalisis hasil observasi	Pada saat dilakukan praktikum uji biuret pada makanan menunjukkan tidak terjadi perubahan warna merah atau ungu pada sampel, jika sampel tersebut dijadikan sumber makanan utama, jelaskan apa yang akan terjadi?	Uji biuret merupakan uji adanya kandungan protein. Jika makanan yang dikonsumsi tidak mengandung protein maka akan menyebabkan defisiensi

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

		jenis bahan makanan dikaitkan dengan kebutuhan energi setiap individu serta pengolahan pangan dan keamanan pangan (P2)			protein. Kekurangan protein akan menyebabkan kebutuhan asam amino tidak terpenuhi. Hal ini dapat menyebabkan busung lapar. Penderita busung lapar akan mengalami perut membuncit, rambut tipis dan rontok, kulit pucat dan gangguan pertumbuhan.
--	--	--	--	--	--



DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

LATIHAN BERPIKIR KRITIS

Mata Pelajaran : Biologi (Sistem Pencernaan)

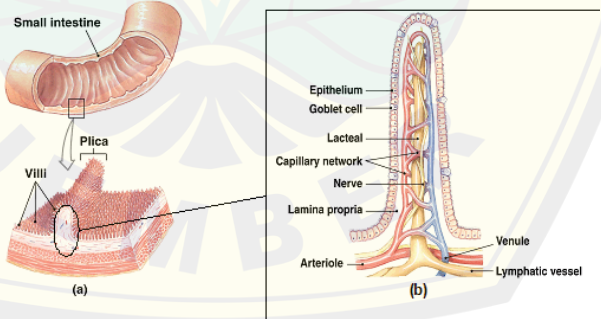
Kelas / Semester : XI / 1

Pertemuan : 3

Alokasi waktu : 15 menit

Jumlah soal : 5

Bentuk soal : Uraian

No.	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berpikir Kritis	Soal	Kunci Jawaban
1.	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan yang dapat terjadi pada	Siswa mampu menganalisis hubungan antara struktur dan fungsi jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan manusia.	Menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan	<p>Usus halus merupakan salah satu saluran pencernaan yang memiliki panjang 6 m. usus halus memiliki sederet lipatan yang disebut dengan <i>plica</i>. Lapisan mukosanya memiliki keistimewaan. Analisislah apakah keistimewaan dari <i>plica</i> tersebut?</p> 	<p><i>Plica</i> merupakan struktur anatomi di perut manusia yang terletak di usus halus. <i>Plica</i> ini terbentuk dari membran peritonium. Struktur ini juga disebut dengan lipatan traves tak berdarah. Fungsi dari <i>plica</i> adalah mengatur zat yang telah tercerna untuk masuk ke usus besar. Katup <i>plica</i> ini tertutup dan akan terbuka untuk merespon gelombang peristaltik sehingga memungkinkan kimus mengalir 15 ml masuk dan total aliran sebanyak 500 ml/hari.</p>

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

	sistem pencernaan manusia				
2.		Siswa mampu menganalisis hubungan antara struktur dan fungsi jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan manusia	Menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan	Didalam usus halus terdapat beberapa enzim. Apa saja fungsi enzim tersebut dan bagaimana fungsinya dalam sistem pencernaan?	Berikut ini merupakan enzim yang dihasilkan oleh dinding usus halus, diantaranya: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enterookinasi, berfungsi untuk mengaktifkan tripsinogen menjadi tripsin</li> <li>2. Lactase, berperan untuk mengubah laktosa menjadi glukosa</li> <li>3. Erepsin, berfungsi mengubah dipeptida menjadi asam amino</li> <li>4. Maltase, berguna untuk mengubah maltase menjadi glukosa</li> <li>5. Disakarase, berfungsi mengubah disakarida menjadi monosakarida</li> <li>6. Peptidase, mengubah polipeptida menjadi asam amino</li> <li>7. Sukrase, berperan mencerna sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa</li> </ol>

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

					8. Lipase, berfungsi mengubah trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak
3.		Siswa dapat menganalisis hubungan antara struktur dan fungsi jaringan penyusun organ dengan gangguan pada sistem pencernaan	Argumentasi	Berikan alasan anda mengapa saat kita terlambat makan, lambung akan terasa perih ?	Karena didalam lambung menghasilkan getah lambung, pada saat kita telat makan, asam lambung akan meningkat. Sedangkan di dalam lambung itu sendiri tidak ada makanan yang akan di olah. Jadi lama kelamaan asam lambung tersebut bisa mengikis dinding lambung yang akhirnya dinding lambung dapat terkikis, dan jadilah penyakit Gastritis (kalau bahasa ilmiahnya Maag).
4.		Siswa mampu menerapkan tindakan yang tepat untuk mencegah gangguan pada sistem	Menentukan suatu tindakan	Ketika Bella sedang membuang hajat, ia selalu memperhatikan bentuk feses yang dikeluarkan untuk memastikan kesehatan pencernaannya kemudian setelah ia memperhatikan bentuk fesesnya ternyata ia merasa bentuk fesesnya tidak normal, karena bentuk fesesnya sangat encer. Oleh karenanya Bella hendak mengatur	Tindakan yang dilakukan Bella merupakan tindakan yang benar. Hal ini dikarenakan feses dapat dijadikan sebagai indikator kesehatan pencernaan manusia. Bentuk feses normal

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

		pencernaan		kembali pola makan sehari – hari. Apakah benar tindakan yang dilakukan Bella? Berikan alasannya! dan menu makanan seperti apa yang harus Bella konsumsi untuk menjaga kesehatan sistem pencernaannya?	umumnya berbentuk padat dan mudah dikeluarkan, apabila feses keras, berbentuk cairan dan berbau sangat menyengat maka terdapat kelainan pada sistem pencernaan manusia. Menurut skala bristol feses yang encer diakibatkan oleh adanya infeksi bakteri, virus dan parasit, alergi makanan tertentu, dan gangguan lainnya. Oleh karenanya untuk mengatasi feses yang encer dapat dilakukan dengan mengonsumsi makanan berserat tinggi seperti sayur-sayuran dan buah-buahan serta dianjurkan untuk minum air putih yang cukup untuk meredakan diare yang dialami.
5.		Menganalisis gangguan yang dapat terjadi pada sistem pencernaan	Berpikir deduksi	Lisa merupakan wanita yang menderita malnutrisi dari bayi sehingga badannya nampak kurus dan selalu terlihat lemas. Bagaimana pendapat kalian agar Lisa kembali terlihat segar dan dapat mengobati kelainan malnutrisi tersebut?	Malnutrisi pada orang dewasa dapat diatasi dengan mengonsumsi makanan bergizi, minuman berkalori, sering mengonsumsi makanan namun dilakukan sedikit demi sedikit, meningkatkan jumlah kalori tanpa menambah jumlah

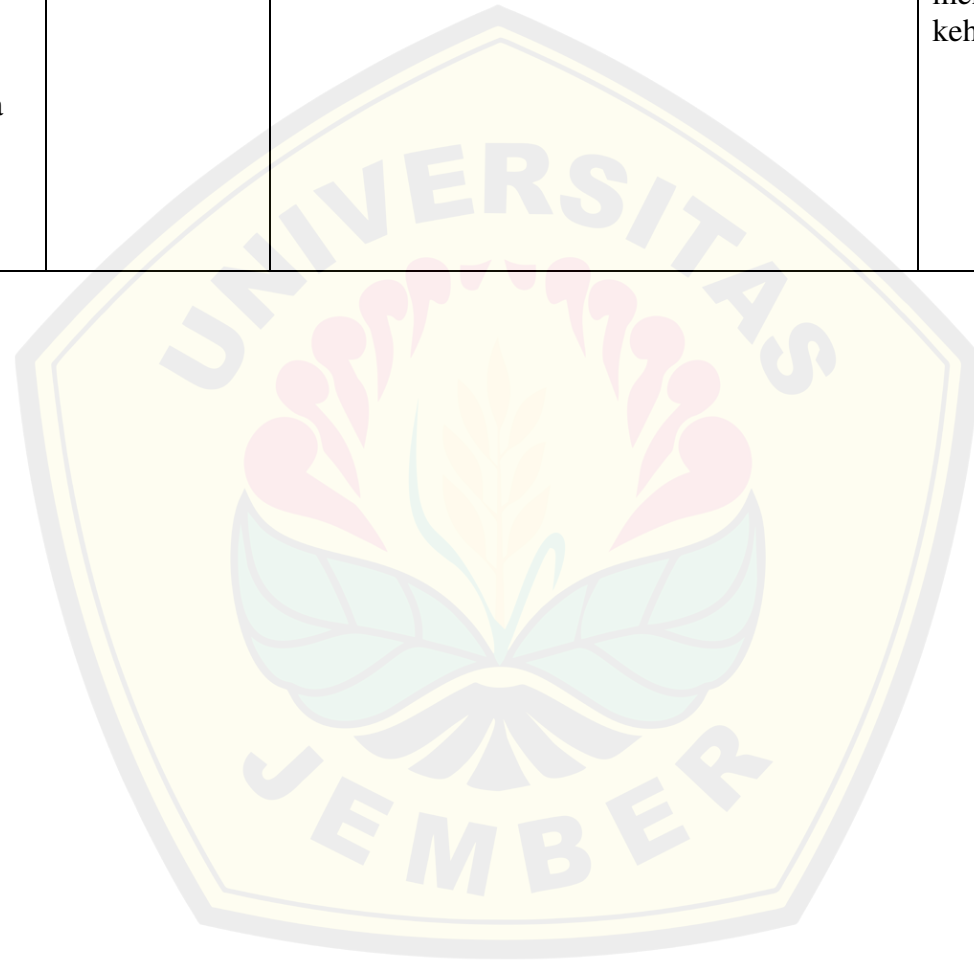


## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

					makanan. Hal ini dapat dilakukan dengan menambah rasa manis dari madu asli pada sereal mereka. Bisa juga dengan menambah daging atau keju pada makanannya
6.		Menganalisis gangguan yang dapat terjadi pada sistem pencernaan	Berpikir induksi	Pandu sering mengalami mual, muntah, sakit perut dan terkadang bisa kehilangan selera makan, serta mengalami rasa begah pada bagian atas perut. Menurut anda, gejala yang dialami Pandu tersebut menandakan pandu sakit apa? Dan bagaimana cara mengobatinya?	Perut begah umumnya disebabkan karena gangguan pada pergerakan otot-otot sistem pencernaan, terperangkapnya atau menumpuknya udara dalam saluran cerna karena kebiasaan makan yang cepat dalam jumlah yang banyak. Kemungkinan pandu mengalami gangguan sistem pencernaan berupa gastritis. Untuk mengatasi hal tersebut maka dapat dilakukan dengan mengatur pola makan teratur, mengurangi stres dan mengikuti anjuran dokter.
7.		Membuat laporan tertulis hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan	Menganalisis hasil observasi	Warna biru kehitaman merupakan indikasi reaksi positif adanya amilum dalam zat makanan. Hal ini diakibatkan karena zat makanan ditetesi oleh larutan lugol. Mengapa larutan lugol dapat menghasilkan warna biru kehitaman?	Warna ungu kehitaman disebabkan karena amilum menunjukkan reaksi positif dan dalam larutan pati terdapat unit – unit glukosa yang membentuk rantai heliks karena adanya ikatan dengan konfigurasi pada

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

		makanan dikaitkan dengan kebutuhan energi setiap individu serta pengolahan pangan dan keamanan pangan (P2)			tiap unit glukosanya. Hal inilah yang menyebabkan amilum menyebabkan warna biru kehitaman/ungu kehitaman.
--	--	--	--	--	---



**Lampiran 29 Rubrik Penilaian Berpikir Kritis**

Materi: Sistem Pencernaan

No. Soal	Indikator Berpikir Kritis	Skor	Deskripsi
1.	Menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan	4	Penjelasan sangat jelas dan spesifik
		3	Penjelasan cukup jelas dan spesifik
		2	Penjelasan kurang jelas dan kurang spesifik
		1	Penjelasan tidak jelas dan tidak spesifik
2.	Menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan	4	Penjelasan sangat jelas dan spesifik
		3	Penjelasan cukup jelas dan spesifik
		2	Penjelasan kurang jelas dan kurang spesifik
		1	Penjelasan tidak jelas dan tidak spesifik
3.	Argumentasi	4	Jawaban lengkap dan jelas memuat analisis tentang gangguan sistem pencernaan
		3	Jawaban kurang lengkap namun memuat analisis tentang
		2	Jawaban tidak lengkap namun memuat analisis tentang gangguan sistem pencernaan manusia
		1	Jawaban yang diberikan tidak menunjukkan proses argumentasi berdasarkan pengetahuan yang benar tentang gangguan pada sistem pencernaan
4.	Menentukan suatu tindakan	4	Mengungkapkan masalah dengan benar, solusi dan tindakan sangat membantu dan dapat dilakukan
		3	Mengungkapkan masalah dengan cukup

			benar, solusi dan tindakan cukup membantu dan dapat dilakukan
		2	Mengungkapkan masalah dengan kurang benar, solusi dan tindakan kurang membantu dan kurang dapat dilakukan
		1	Mengungkapkan masalah tidak benar, solusi dan tindakan tidak dapat membantu dan tidak dapat dilakukan
5.	Berpikir deduksi	4	Alur berpikir deduksi sangat baik, konsep saling berkaitan dan sangat logis
		3	Alur berpikir deduksi cukup baik, konsep berkaitan dan cukup logis
		2	Alur berpikir deduksi kurang baik, konsep berkaitan dan kurang logis
		1	Alur berpikir deduksi tidak baik, konsep tidak berkaitan dan tidak logis
6.	Berpikir induksi	4	Mengemukakan hal khusus ke umum dengan benar, konsep saling berkaitan dan kesimpulan benar
		3	Mengemukakan hal khusus ke umum dengan cukup benar, konsep saling berkaitan dan kesimpulan cukup benar
		2	Mengemukakan hal khusus ke umum dengan kurang benar, konsep saling berkaitan dan kesimpulan kurang benar

		1	Mengemukakan hal khusus ke umum dengan tidak benar, konsep saling berkaitan dan kesimpulan tidak benar
7.	Menganalisis hasil observasi	4	Menggunakan bukti yang benar sesuai observasi, melibatkan sedikit dugaan dan analisis benar
		3	Menggunakan bukti yang benar sesuai observasi, melibatkan sedikit dugaan dan analisis benar
		2	Menggunakan bukti yang benar sesuai observasi, melibatkan sedikit dugaan dan analisis benar
		1	Menggunakan bukti yang benar sesuai observasi, melibatkan sedikit dugaan dan analisis benar

(Sumber : dimodifikasi dari Ennis, 2011 dan 2015)

**Lampiran 30 Lembar Validasi Soal Berpikir Kritis**

## Lembar Validasi Soal Berpikir Kritis

Validator : Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd.

Petunjuk:

1. Penilaian validasi soal berpikir kritis ditinjau dari beberapa aspek, beri tanda cek(√) pada kolom skala penilaian sesuai dengan penilaian yang Bapak/Ibu berikan.

Keterangan skala penilaian:

5 : Sangat Baik

4 : Baik

3 : Cukup Baik

2 : Kurang Baik

1 : Tidak Baik

2. Apabila menurut Bapak/Ibu validator silabus ini perlu adanya revisi, mohon ditulis pada bagian komentar dan saran guna perbaikan soal berpikir kritis ini.

No.	Aspek yang dinilai	Skala penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar					√
2.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				√	
3.	Soal sesuai dengan indikator berpikir kritis				√	
4.	Pokok masalah dirumuskan dengan jelas				√	
5.	Alokasi waktu yang disusun telah mencukupi				√	
6.	Petunjuk pengerjaan soal sudah jelas					√
7.	Soal terdiri dari tipe C1-C6				√	
8.	Soal tersusun dengan rapi					√
Jumlah Skor Aspek Kelayakan Soal (n)		35				
Jumlah Skor Maksimal (N)		40				
Hasil Penilaian Kelayakan Soal (P(%))		87,50%				

Kritik dan Saran:

Kesimpulan :

Berdasarkan penilaian di atas, maka soal berpikir kritis ini adalah

- a. Dapat digunakan tanpa revisi
- b. Dapat digunakan dengan revisi kecil
- c. Dapat digunakan dengan revisi besar
- d. Belum bisa digunakan dan masih perlu konsultasi

Jember, 10 Desember 2021



Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd., MCE,  
CIQnR, CIQaR  
NIP 198801202012121001

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

### Lampiran 31 Daftar Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kecil

#### A. Data Hasil Belajar Kelas Kecil (XI MIPA 8)

No.	Nama Siswa	Pert. 1		Pert. 2	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	ACHMAD KAIZAR WIJAYA	80	95	85	95
2	ZAMIRA ALYA DINOVA	80	90	85	95
3	ANNISA DWI ARINDRA	80	85	80	90
4	ANNIDA NUR NOVIYANTI	80	90	75	90
5	KARINA MULIA PANGESTU	80	85	75	90
6	MEISINDY ROSA RUBIYANTI	75	85	85	90
7	DEDE PRIMA LAKSANA	70	85	80	85
8	AHMAD JUMANTORO ARIFIN	60	80	75	85
9	MOCHAMMAD FIGO AYALA	65	75	75	85
RATA-RATA		74.44	85.56	79.44	89.44
<b>Nilai N-Gain</b>		<b>0.43</b>		<b>0.49</b>	

#### B. Data Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kecil (XI MIPA 8)

Nama siswa	Indikator Kemampuan berpikir Kritis								
	Indikator 1		Indikator 2	Indikator 3	Indikator 4	Indikator 5			
	SOAL NO 1	SOAL NO 2	SOAL NO. 4	SOAL NO 6	SOAL NO 3	SOAL NO. 5	SOAL NO.7		
ACHMAD KAIZAR WIJAYA	4	4	4	4	4	4	3	4	3.88
ZAMIRA ALYA DINOVA	4	4	4	4	2	4	3	3	3.50



## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

ANNISA DWI ARINDRA	4	2	3	3	4	4	3	4	3.38
ANNIDA NUR NOVIYANTI	4	2	3	3	4	4	3	4	3.38
KARINA MULIA PANGESTU	4	2	3	3	4	4	3	3	3.25
MEISINDY ROSA RUBIYANTI	4	4	4	3	2	4	4	2	3.38
DEDE PRIMA LAKSANA	4	3	3.5	3	3	4	4	3	3.44
AHMAD JUMANTORO ARIFIN	3	4	3.5	3	2	1	4	4	3.06
MOCHAMMAD FIGO AYALA	4	2	3	3	4	2	4	1	2.88
<b>Rata-rata per Indikator</b>	<b>3.44</b>			<b>3.22</b>	<b>3.22</b>	<b>3.44</b>	<b>3.35</b>		
<b>Rerata Per Indikator</b>	86.11			80.56	80.56	86.11	83.68		
<b>Rerata Berpikir Kritis</b>	<b>83.40</b>								

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

### Lampiran 32 Daftar Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Besar

#### A. Data Hasil Belajar Kelas Besar (XI MIPA 7)

NO.	Nama Siswa	Pert. 1		Pert. 2		Pert. 3	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	ADELIA DESI PRATIWI	55	85	70	75	80	80
2	ADELIA YUNI ANDARINI U.	85	85	85	85	90	95
3	ADIKA BADARUDDIN R.	75	85	75	90	75	85
4	AHMAD ROZAN SAJID	70	80	75	85	60	85
5	AISSY HADI ALIYAH	65	85	75	80	80	80
6	AUEFADYSTA WAL' ASHRI Y.	75	90	80	85	80	85
7	AULIA MEDINA	70	80	80	80	80	80
8	AURARAMADHANA M. M	60	85	80	80	80	90
9	AVRISKO ADAM RIFA'I	75	80	80	80	80	80
10	DAVA SUKMARAGA JAYADI	80	80	80	90	80	90
11	DHYNI DESTRIANA ARYFIN	65	75	60	70	75	75
12	DIAH SAFITRI ARTHA W.	75	95	75	85	80	85
13	DWIKY IJAZ AMANULLAH	75	80	75	90	55	85
14	ERIL MAULANA	80	85	70	90	60	80
15	HAIRUL UMAM	70	80	85	85	60	80
16	IKHSAR RESTA VIANSYAH	75	80	70	85	80	80
17	MOHAMMAD RAIHAN R.	75	80	85	85	75	90
18	MUTIARA ANISA	55	90	85	90	80	90
19	NISRINA MUMTAZ	65	80	75	85	75	80
20	RAFFI ARGANTA VIARI	55	85	75	75	75	85

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

21	RAFI AFRIZA EL GISARY	55	90	70	80	80	85
22	RAKANANTA RADITIYA AFFANDI	60	80	65	80	65	80
RATA-RATA		68.86	83.41	75.91	83.18	74.77	83.86
Nilai N-Gain		0.47		0.30		0.36	

## B. Data Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Besar (XI MIPA 7) Pertemuan 1

Nama Siswa	Indikator Kemampuan berpikir Kritis								
	Indikator 1			Indikator 2	Indikator 3	Indikator 4	Indikator 5		
	SOAL NO 1	SOAL NO 2		SOAL NO. 4	SOAL NO 6	SOAL NO 3	SOAL NO. 5	SOAL NO.7	
ADELIA DESI P.	4	2	3	3	4	4	3	3	3
ADELIA YUNI A. U.	4	2	3	4	4	4	3	4	3.5
ADIKA BADARUDDIN R.	4	2	3	3	4	3	3	3	3
AHMAD ROZAN SAJID	4	4	4	3	4	3	4	2	3
AISSY HADI ALIYAH	4	2	3	3	4	3	4	4	4
AUEFADYSTA WAL' A. Y.	4	2	3	3	4	4	2	4	3
AULIA MEDINA	4	2	3	3	4	4	3	3	3
AURARAMADHANA M. M.	4	4	4	3	4	4	4	1	2.5
AVRISKO ADAM RIFA'I	4	2	3	3	4	4	3	3	3
DAVA SUKMARAGA J.	2	2	2	4	4	4	4	3	3.5
DHYNI DESTRIANA ARYFIN	4	3	3.5	4	4	2	4	2	3
DIAH SAFITRI ARTHA W.	4	4	4	4	3	4	4	4	4
DWIKY IJAZ AMANULLAH	4	2	3	3	4	4	4	2	3

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

ERIL MAULANA	4	4	4	2	4	4	4	4	4
HAIRUL UMAM	4	2	3	3	4	4	3	4	3.5
IKHSAR RESTA V.	1	1	1	3	4	4	1	4	2.5
MOHAMMAD RAIHAN R.	4	3	3.5	3	3	2	4	4	4
MUTIARA ANISA	4	2	3	3	4	4	4	4	4
NISRINA MUMTAZ	4	4	4	3	4	4	2	2	2
RAFFI ARGANTA VIARI	4	4	4	4	4	4	4	2	3
RAFI AFRIZA EL GISARY	4	3	3.5	4	4	3	4	3	3.5
RAKANANTA RADITIYA A.	4	4	4	3	3	4	4	2	3
<b>Rata-rata per Indikator</b>	3.25			3.23	3.86	3.64	3.23		
<b>Rerata Per Indikator</b>	81.25			80.68	96.59	90.91	80.68		
<b>Rerata Berpikir Kritis</b>	<b>86.02</b>								

## C. Data Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Besar (XI MIPA 7) Pertemuan 2

Nama Siswa	Indikator Kemampuan berpikir Kritis								
	Indikator 1			Indikator 2	Indikator 3	Indikator 4	Indikator 5		
	SOAL NO 1	SOAL NO 2		SOAL NO. 4	SOAL NO 6	SOAL NO 3	SOAL NO. 5	SOAL NO.7	
ADELIA DESI P.	2	4	3	4	3	4	3	3	3
ADELIA YUNI A. U.	3	4	3.5	4	3	4	3	3	3
ADIKA BADARUDDIN R.	2	4	3	3	2	4	3	3	3
AHMAD ROZAN SAJID	3	4	3.5	3	3	3	2	3	2.5
AISSY HADI ALIYAH	2	4	3	4	3	4	3	3	3

## DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

AUEFADYSTA WAL' A. Y.	3	4	3.5	3	4	4	3	3	3
AULIA MEDINA	2	4	3	4	3	4	3	3	3
AURARAMADHANA M. M.	3	3	3	4	2	3	3	3	3
AVRISKO ADAM RIFA'I	2	4	3	3	3	4	3	3	3
DAVA SUKMARAGA J.	2	4	3	3	2	4	3	3	3
DHYNI DESTRIANA ARYFIN	2	3	2.5	4	3	4	3	2	2.5
DIAH SAFITRI ARTHA W.	3	4	3.5	3	3	4	3	3	3
DWIKY IJAZ AMANULLAH	2	4	3	3	3	3	3	2	2.5
ERIL MAULANA	4	4	4	4	4	4	3	1	2
HAIRUL UMAM	3	4	3.5	3	4	4	3	2	2.5
IKHSAR RESTA V.	2	4	3	4	2	3	3	1	2
MOHAMMAD RAIHAN R.	3	4	3.5	3	3	4	4	3	3.5
MUTIARA ANISA	4	4	4	4	3	3	4	3	3.5
NISRINA MUMTAZ	3	3	3	4	3	4	4	3	3.5
RAFFI ARGANTA VIARI	2	4	3	2	3	4	4	2	3
RAFI AFRIZA EL GISARY	2	4	3	3	3	3	3	2	2.5
RAKANANTA RADITIYA A.	2	4	3	4	2	3	4	2	3
<b>Rata-rata per Indikator</b>	3.20			3.45	2.91	3.68	2.86		
<b>Rerata Per Indikator</b>	80.11			86.36	72.73	92.05	71.59		
<b>Rerata Berpikir Kritis</b>	<b>80.57</b>								

Berdasarkan hasil perhitungan kemampuan berpikir kritis pada pertemuan 1 dan 3 maka diperoleh rerata kemampuan berpikir kritis siswa di kelas besar adalah **83,30**.

## Lampiran 33 Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121  
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-334988  
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor : 10760/UN.25.1.5/LT/2021  
Lampiran : -  
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

25 NOV 2021

Yth. Kepala Sekolah  
SMA Negeri 2 Bondowoso  
di Bondowoso

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

Nama : Intan Febianti  
Nim : 180210103036  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Rencana Penelitian : Januari-Februari 2022

Berkenaan dengan penyelesaian studinya dengan judul “Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA pada Materi Sistem Pencernaan”, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di sekolah yang Saudara pimpin. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terimakasih.



a.n. Dekan  
Wakil Dekan I,

Drs. Nuriman, Ph.D  
NIP. 196506011993021001

## Lampiran 34 Surat Keterangan Selesai Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS PENDIDIKAN  
SMAN 2 BONDOWOSO

Alamat: Jl. Letjend Suprpto No.153, Kode Pos. 68211 Bondowoso  
Website: <https://sman2bondowoso.sch.id/>



**SURAT KETERANGAN**

Nomor: 921.3/538/101-6.9.2/2022.

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Jarimin, M.Pd  
NIP : 19641009 198803 1 003  
Pangkat/Gol : Pembina Utama Muda (IV/c)  
Jabatan : Kepala SMA Negeri 2 Bondowoso

Menerangkan bahwa :

Nama : Intan Febrianti  
NIM : 180210103036  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Jember

Yang bersangkutan telah mengadakan penelitian/riset berkenaan dengan penyelesaian tugas studinya dengan judul "Pengembangan Buku Ajar Digital Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Media *Story Picture* disertai *Flash Card* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA pada Materi Sistem Pencernaan" mulai Tanggal 7 Januari 2022 sampai dengan 21 Januari 2022.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bondowoso, 24 Januari 2022  
Kepala Sekolah



*(Signature)*  
Drs. Jarimin, M.Pd.  
NIP. 19641009 198803 1 003

**Lampiran 35 Foto Kegiatan Pembelajaran Biologi**



Gambar 1. Siswa mengerjakan *Pre-test*



Gambar 2. Siswa Mengerjakan *Post-test*





Gambar 3. Siswa Mengerjakan Soal Berpikir Kritis



Gambar 4. Siswa Melakukan Diskusi Kelompok



Gambar 5. Siswa Melakukan Presentasi



Gambar 6. Berswafoto dengan Siswa Kelas Kecil (XI MIPA 8)



Gambar 7. Berswafoto dengan Siswa Kelas Besar (XI MIPA 7)

Berikut adalah link video pembelajaran dalam kegiatan penelitian pengembangan buku ajar digital berbasis *Brain-Based Learning* menggunakan media *story picture* disertai *flash card* pada materi sistem pencernaan:

[https://drive.google.com/drive/folders/1FkEtQ\\_czhmFbrhCDQbMDSYhke407N8W0?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1FkEtQ_czhmFbrhCDQbMDSYhke407N8W0?usp=sharing)