

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN KELAS XI IPA DI MAN 2 JEMBER

SKRIPSI



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Oleh:

Nuril Azrina

NIM : T20188101

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER**
digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JUNI 2022

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN KELAS XI IPA DI MAN 2 JEMBER

SKRIPSI

diajukan kepada Universitas Islam Negeri
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Biologi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Oleh:

Nuril Azrina
NIM : T20188101

digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JUNI 2022**

**PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *PROBLEM BASED
LEARNING* UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR
KRITIS SISWA PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN
KELAS XI IPA DI MAN 2 JEMBER**

SKRIPSI

diajukan kepada Universitas Islam Negeri
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Biologi

Oleh:

Nuril Azrina
NIM : T20188101

Disetujui Pembimbing



Bayu Sandika, S.Si., M.Si.
NUP.20160373

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN KELAS XI IPA DI MAN 2 JEMBER

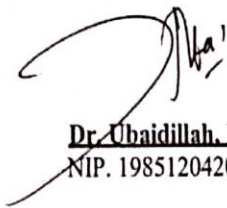
SKRIPSI

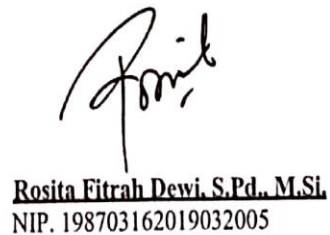
telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Biologi

Hari : Kamis
Tanggal: 23 Juni 2022
Tim Penguji

Ketua

Sekretaris


Dr. Ubaidillah, M.Pd.I
NIP. 198512042015031002


Rosita Fitrah Dewi, S.Pd., M.Si.
NIP. 198703162019032005

Anggota:

1. Dr. Indah Wahyuni, M.Pd.
2. Bayu Sandika, S.Si., M.Si.

()
()

Menyetujui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Hi. Mukni'ah, M.Pd.I
196405111999032001

MOTTO

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ
الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka” (QS. Ali-Imran [4]: 190-191) (Al-Mahalli & As-Suyuti, 2019: 287).



PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan kepada kedua orang tua tercinta dan tersayang, Bapak Imam Hudori dan Ibu Siti Ma'unah yang tiada henti selalu berdoa dan mendukung saya, sehingga saya diberi kemudahan dan bisa sampai pada tahap ini. Juga untuk kakak saya Bagus Tantowi yang ikut serta memberi dukungan dan semangat dalam proses studi saya.



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segenap puji syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyelesaian skripsi sebagai salah satu syarat menyelesaikan program sarjana dapat terselesaikan dengan lancar. Kesuksesan dan keberhasilan ini dapat penulis peroleh tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyadari dan menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Babun Suharto, S.E., M.M. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan studi di Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Mukni'ah, M.Pd.I. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan yang telah mempermudah segala urusan penulis dalam penelitian ini.
3. Ibu Dr. Indah Wahyuni, M.Pd. selaku Ketua Jurusan yang telah membantu mempermudah urusan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Hj. Umi Fariyah, M.M., M.Pd. selaku Koordinator Tadris Biologi yang telah memberikan arahan dan motivasi yang membangun, serta menentukan dosen pembimbing skripsi.
5. Bapak Bayu Sandika, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing serta mengarahkan penulis selama ini dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Abdillah F.W, M.Kes. dan Bapak Husni Mubarak, S.Pd., M.Si. selaku validator ahli materi yang telah memberikan penilaian, komentar, dan saran yang membangun mengenai materi yang disajikan dalam pengembangan produk bahan ajar dalam penelitian ini.

7. Bapak Mohammad Wildan Habibi, S.Pd., M.Pd. dan Bapak Nanda Eska Nasution, M.Pd. selaku validator ahli media yang telah memberikan penilaian, komentar, dan saran yang membangun dalam pengembangan produk bahan ajar dalam penelitian ini.
8. Ibu Ira Nurmawati, S.Pd., M.Pd. selaku validator evaluasi instrumen soal *pretest* dan *post-test* yang telah memberikan penilaian, komentar, dan saran yang membangun dalam penelitian ini.
9. Dosen Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis selama perkuliahan.
10. Bapak Drs. Riduwan selaku kepala MAN 2 Jember yang telah berkenan menerima, memberi kesempatan dan kemudahan kepada penulis untuk melaksanakan kegiatan penelitian di MAN 2 Jember.
11. Bapak Drs. Imam Nawawi selaku guru mata pelajaran biologi kelas XI IPA 1 di MAN 2 Jember yang telah berkenan membantu dan mempermudah dalam memberikan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

Kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Akhirnya, semoga segala amal baik yang telah Bapak/Ibu berikan kepada penulis mendapatkan balasan yang baik dari Allah SWT.

Jember, 30 Mei 2022

Penulis

ABSTRAK

Nuril Azrina, 2022: Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember.

Kata Kunci: E-LKPD, *Problem Based Learning*, Berpikir Kritis, Sistem Pernapasan

Pendidikan pada abad ke-21 berbeda dengan pendidikan pada dekade sebelumnya. *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) menetapkan bahwa salah satu kemampuan yang perlu dibekali pada peserta didik di abad 21 yaitu keterampilan berpikir kritis. Sedangkan menurut data dari TIMSS dan PISA diketahui bahwa paparan kedua lembaga survey internasional tersebut memberikan sebuah gambaran dan simpulan bahwa berpikir kritis peserta didik secara umum masih berada pada taraf yang rendah. Peserta didik masih belum mampu menyelesaikan soal-soal yang dituntut untuk berpikir kritis.

Tujuan penelitian ini adalah: 1) Mendeskripsikan proses pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sistem pernapasan manusia untuk siswa kelas XI IPA di MAN 2 Jember, 2) Mendeskripsikan kevalidan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sistem pernapasan manusia untuk siswa kelas XI IPA di MAN 2 Jember, 3) Mendeskripsikan kelayakan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sistem pernapasan manusia untuk siswa kelas XI IPA di MAN 2 Jember, 4) Mendeskripsikan keefektivan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sistem pernapasan manusia untuk siswa kelas XI IPA di MAN 2 Jember.

Metode dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan menggunakan model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*), akan tetapi dalam penelitian ini dibatasi hanya sampai tahap *Develop* karena adanya keterbatasan waktu dalam penelitian. Adapun validasi yang digunakan meliputi validasi materi oleh 2 dosen validator, validasi media oleh 2 dosen validator, dan 1 ahli praktisi pembelajaran oleh guru biologi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang telah dikembangkan dinyatakan valid, praktis, dan efektif dengan hasil kevalidan dari ahli materi sebesar 89,87%, validasi ahli media sebesar 91,25% , validasi ahli praktisi sebesar 96,25% dengan kriteria ketiganya adalah sangat valid. Kepraktisan produk didasari dari hasil angket respon siswa pada uji coba skala kecil dengan hasil persentase sebesar 91,6% dengan kategori sangat praktis tanpa revisi. Serta hasil pada uji coba skala besar diperoleh persentase sebesar 83,21% dalam kategori "Sangat Menarik". Produk e-LKPD dikatakan efektif karena berdasarkan hasil uji *Paired Sample T-Test* menunjukkan nilai signifikansi 0,00 artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest*.

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Lembar Persetujuan Pembimbing	ii
Lembar Pengesahan	iii
Motto	iv
Persembahan	v
Kata Pengantar	vi
Abstrak	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar tabel.....	xi
Daftar gambar.....	xiii
Daftar lampiran	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan	9
D. Spesifikasi Produk yang diharapkan	10
E. Pentingnya Penelitian dan Pengembangan.....	11
F. Asumsi Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan.....	12
G. Definisi Istilah	13
BAB II KAJIAN PUSTAKA	15
A. Penelitian Terdahulu	15
B. Kajian Teori.....	21

BAB III METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN.....	58
A. Model Penelitian dan Pengembangan	58
B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan	59
C. Uji Coba Produk.....	70
D. Desain Uji Coba	71
1. Subjek Uji Coba	71
2. Jenis Data.....	72
3. Instrumen Pengumpulan Data	72
4. Teknik Analisis Data	77
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	83
A. Penyajian Data Uji Coba	83
B. Analisis Data	123
C. Revisi Produk	130
BAB V KAJIAN DAN SARAN	137
A. Kajian Produk yang Telah Direvisi	137
B. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	141
DAFTAR PUSTAKA	142
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

No. Uraian	Hal.
2.1 Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu	19
3.1 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi.....	74
3.2 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media	74
3.3 Kisi-kisi Validasi Ahli Praktisi	75
3.4 Kriteria Kevalidan.....	79
3.5 Kriteria Kepraktisan Media.....	80
3.6 Tabel Indeks Kesukaran	81
3.7 Tabel Indeks Daya Pembeda.....	81
4.1 Hasil Perumusan Tujuan Pembelajaran	90
4.2 Nama Validator Ahli	95
4.3 Data Hasil Validasi Ahli Materi I	96
4.4 Data Hasil Validasi Ahli Materi II.....	98
4.5 Data Hasil Validasi Ahli Media I.....	100
4.6 Data Hasil Validasi Ahli Media II	102
4.7 Data Hasil Validasi Ahli Praktisi (Guru Biologi)	105
4.8 Data Hasil Validasi Ahli RPP	107
4.9 Data Hasil Validasi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis (Soal <i>Pretest dan Posttest</i>).....	110
4.10 Data Hasil Validasi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis	

(Soal Pretest dan Posttest).....	111
4.11 Hasil Perhitungan Uji Validitas Instrumen soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	113
4.12 Hasil Perhitungan Uji Reliabilitas Instrumen Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> ..	114
4.13 Hasil Perhitungan Uji Tingkat Kesukaran Butir Tes	115
4.14 Hasil Perhitungan Uji Daya Pembeda (DP).....	116
4.15 Hasil Respon Siswa Uji Coba Skala Kecil.....	118
4.16 Data Hasil Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	119
4.17 Data Hasil <i>Paired Statistic</i>	121
4.18 Data Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	121
4.19 Data Hasil Angket Respon Siswa Uji Coba Skala Besar.....	122
4.20 Data Penilaian Keseluruhan Validator	123
4.21 Data Penilaian Keseluruhan Validator Ahli Evaluasi Soal	125

DAFTAR GAMBAR

No. Uraian	Hal.
2.1 Alur tahap <i>Define</i>	29
2.2 Alur Tahap <i>Design</i>	31
2.3 Alur Tahap <i>Develop</i>	32
2.4 Alur Tahap <i>Disseminate</i>	33
2.5 Kerangka Berpikir	57
2.6 Desain Canva	65
2.7 Langkah 1 Pembuatan Liveworksheets	65
2.8 Langkah 2 Pembuatan Liveworksheets	66
2.9 Langkah 3 Pembuatan Liveworksheets	66
2.10 Langkah 4 Pembuatan Liveworksheets	67
2.11 Langkah 5 Pembuatan Liveworksheets	67
2.12 Langkah 6 Pembuatan Liveworksheets	68
2.13 Langkah 7 Pembuatan Liveworksheets	68
4.1 Alur Penelitian	84
4.2 Validasi Ahli Materi I Sebelum Revisi	130
4.3 Validasi Ahli Materi I Sesudah Revisi	131
4.4 Validasi Ahli Materi II Sebelum Revisi	132
4.5 Validasi Ahli Materi II Sesudah Revisi	133
4.6 Validasi Ahli Media I Sebelum Revisi	134

4.7 Validasi Ahli Media I Sesudah Revisi	134
4.8 Validasi Ahli Media II Sebelum Revisi	135
4.9 Validasi Ahli Media II Sesudah Revisi	136



DAFTAR LAMPIRAN

No. Uraian	Hal
Lampiran 1. Matrik Penelitian	146
Lampiran 2. Surat Permohonan Bimbingan.....	148
Lampiran 3. SK Dosen Pembimbing	149
Lampiran 4. Pedoman Wawancara Guru	150
Lampiran 5. Hasil Wawancara Guru.....	151
Lampiran 6. Lembar Kuesioner Angket Kebutuhan Siswa	154
Lampiran 7. Hasil Analisis Angket Kebutuhan Siswa.....	157
Lampiran 8. Surat Permohonan Izin Observasi	161
Lampiran 9. Surat Permohonan Izin Penelitian	162
Lampiran 10. Surat Keterangan Selesai Penelitian	163
Lampiran 11. Jurnal Penelitian	164
Lampiran 12. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi I.....	165
Lampiran 13. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi II.....	166
Lampiran 14. Surat Permohonan Validasi Ahli Media I.....	167
<small>digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id</small>	
Lampiran 15. Surat Permohonan Validasi Ahli Media II	168

Lampiran 16. Surat Permohonan Validasi Ahli Praktisi	169
Lampiran 17. Surat Permohonan Validasi Ahli Evaluasi Soal	170
Lampiran 18. Lembar Validasi Ahli Materi I	171
Lampiran 19. Lembar Validasi Ahli Materi II	175
Lampiran 20. Lembar Validasi Ahli Media I.....	179
Lampiran 21. Lembar Validasi Ahli Media II	184
Lampiran 22. Lembar Validasi Ahli Praktisi Pembelajaran	190
Lampiran 23. Lembar Validasi Ahli Evaluasi Soal I	195
Lampiran 24. Lembar Validasi Ahli Evaluasi Soal II.....	198
Lampiran 25. Lembar Angket Respon Siswa	201
Lampiran 26. Lembar Instrumen Validasi (RPP)	203
Lampiran 27. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	206
Lampiran 28. Lembar Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	215
Lampiran 29. Rubrik Penilaian E-LKPD.....	222
Lampiran 30. Dokumentasi.....	226
Lampiran 31. Hasil Produk E-LKPD	228

digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu aspek yang sangat berperan penting dalam menciptakan generasi penentu keberhasilan kehidupan suatu bangsa di tengah ketatnya persaingan dunia. Sebagai sebuah sistem, pendidikan diharapkan dapat mencetak individu-individu yang melek sains dan teknologi seutuhnya (Azrai, 2020: 90). Pendidikan pada abad ke-21 ini berbeda dengan pendidikan pada dekade sebelumnya. Perbedaan yang fundamental terletak pada pencapaian hasil belajar peserta didik. Hasil belajar pada pendidikan abad ke-21 ini tidak hanya berdasarkan penguasaan seluruh materi pembelajaran saja melainkan juga menuntut peserta didik agar memiliki keterampilan kognitif dan keterampilan sosial. Keterampilan tersebut tentunya dapat membekali peserta didik dalam menghadapi perkembangan zaman yang penuh dengan tantangan perkembangan teknologi yang semakin canggih (Haryanti, 2017). Selain menuntut peserta didik agar memiliki keterampilan kognitif, seluruh jenjang pendidikan juga perlu melakukan pembaruan pendekatan yang melatih keterampilan metakognitif salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis peserta didik yang juga memiliki keterkaitan dengan tuntutan pendidikan abad ke-21 (Setiawan, 2015).

Hal tersebut sejalan dengan Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional sebagai berikut.

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran sehingga peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan masyarakat, bangsa, dan Negara.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

(UNESCO) menetapkan bahwa salah satu kemampuan yang perlu dibekali pada peserta didik di abad 21 yaitu keterampilan berpikir kritis (Sani, 2014). Berpikir kritis (*critical thinking*) merupakan klasifikasi dari *Higher-Order Thinking Skill* (HOTS) yang bukan hanya sekedar menghafalkan fakta maupun konsep, akan tetapi lebih kepada mengharuskan peserta didik untuk melakukan sesuatu terhadap fakta-fakta maupun konsep tersebut. Peserta didik harus terbiasa untuk memahami, mencermati, mengklasifikasikan, memanipulasi, menciptakan inovasi-inovasi yang lebih kreatif serta mengimplementasikannya dalam menemukan solusi terbaik terhadap sejumlah permasalahan baru. Sehingga pada akhirnya peserta didik dapat memberikan keputusan dengan menggunakan alasan-alasan yang logis dan ilmiah (Brookhart, 2010: 5-6).

Berdasarkan data hasil dari *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) yang diselenggarakan oleh *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) yang bertujuan untuk mengukur kemampuan matematika dan sains diketahui bahwa Indonesia pada tahun 2015 menunjukkan skor IPA sebesar 397 yang menduduki peringkat 45 dari 48 negara. Selanjutnya data dari *Programme for International Student Assesment* (PISA) yang dirilis oleh *the Organization for Economic*

Cooperation and Development (OECD) pada tahun 2018 diikuti oleh 79 negara. Indonesia masih termasuk dalam negara dengan perolehan terendah. Pada kategori kemampuan membaca, Indonesia menduduki peringkat 74 dengan skor 371. Selanjutnya pada kategori matematika, Indonesia menduduki peringkat 73 dengan skor 379. Terakhir pada kategori kinerja sains, Indonesia menduduki peringkat 71 dengan skor 396. Fakta dari kedua paparan lembaga survey internasional tersebut memberikan sebuah gambaran dan simpulan bahwa berpikir kritis peserta didik secara umum masih berada pada taraf yang rendah. Peserta didik masih belum mampu menyelesaikan soal-soal yang dituntut untuk berpikir kritis.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan oleh guru dalam melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada mata pelajaran biologi yaitu diperlukan adanya media pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang bersifat interaktif agar dapat menunjang kegiatan pembelajaran. Media pembelajaran khususnya LKPD tersebut sangat dibutuhkan untuk dijadikan alternatif dalam menjembatani permasalahan suatu pembelajaran (Rachman dkk., 2017). Seiring dengan perkembangan teknologi, LKPD mengalami inovasi dalam segi penyajian salah satunya diintegrasikan dengan media elektronik atau teknologi yang dikenal dengan e-LKPD (Adilla dkk., 2017). E-LKPD yang dibutuhkan yaitu yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam membangun pengetahuan, keaktifan dan membantu dalam memecahkan suatu permasalahan agar peserta didik lebih pandai dalam belajar dan terampil.

Selain media pembelajaran, strategi dalam penggunaan model dan metode mengajar juga sangat menentukan kualitas dan keberhasilan belajar mengajar. Hasil belajar yang dihasilkan dari penggunaan metode yang berbeda akan terlihat perbedaannya. Oleh karena itu guru harus pandai dalam pemilihan dan penggunaan metode untuk keberhasilan proses belajar mengajar. Pentingnya penggunaan model/metode pembelajaran agar guru dapat mencapai tujuan pembelajaran telah dijelaskan dalam Al Quran surat Al Maidah ayat 35 yaitu:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَابْتَغُوا إِلَيْهِ الْوَسِيلَةَ وَجَاهِدُوا فِي سَبِيلِهِ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ ﴿٣٥﴾

Artinya: “Hai orang-orang yang beriman, bertakwalah kepada Allah dan carilah jalan yang mendekatkan diri kepada-Nya, dan berjihadlah pada jalan-Nya, supaya kamu mendapat keberuntungan.” (Q.S. Al-Maidah: 35)

Berdasarkan ayat diatas, dijelaskan bahwa Allah SWT memerintahkan kepada orang mukmin agar sungguh-sungguh berusaha bertakwa kepada-Nya. Ayat ini juga memerintahkan orang mukmin untuk mencari wasilah yang mendekatkan dirinya kepada Allah SWT. Karena setiap manusia membutuhkan wasilah/perantara menuju Allah swt. Begitu juga dalam kegiatan belajar mengajar. Pendidik membutuhkan suatu perantara atau metode untuk menyampaikan penjelasan materinya. Metode pembelajaran merupakan suatu proses yang sistematis dan teratur yang dilakukan oleh pendidik dalam penyampaian materi kepada peserta didiknya. Dengan adanya

cara ini maka diharapkan proses belajar mengajar bisa berjalan dengan baik. Oleh karena itu, pendidik harus bisa mempelajari metode pembelajaran. Salah satu contoh metode pembelajaran yaitu *Problem Based Learning*. Pembelajaran dengan menggunakan *Problem Based Learning* ini menjadikan peserta didik sebagai pelaku, sehingga aktif dalam kegiatan belajar serta dapat membantu dalam memecahkan suatu permasalahan dalam kehidupan. Pembelajaran model PBL ini dapat membantu peserta didik dalam melatih kemampuan memecahkan suatu permasalahan karena pada proses pembelajaran ini dikaitkan dengan permasalahan yang nyata sehingga sangat efektif digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik (Draghicescu dkk., 2014).

Berdasarkan hasil dari wawancara yang dilakukan di MAN 2 Jember pada tanggal 23 September 2021, diperoleh informasi dari guru biologi kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember yaitu bapak Imam Nawawi, bahwa selama ini dalam kegiatan belajar mengajar hanya menggunakan media gambar dan pada sebagian materi tertentu seperti keanekaragaman hayati, ekosistem menggunakan media lingkungan sekitar untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi. Guru jarang menggunakan power point ketika mengajar di kelas XI IPA 1 dikarenakan kelas tersebut masih belum terdapat LCD *projector* yang dapat menampilkan materi berupa *power point* di depan kelas. Pemberian penugasan kepada peserta didik hanya melalui LKS cetak dari penerbit yang hanya berisi soal-soal saja dan tidak berwarna sehingga terkesan kurang menarik serta tidak interaktif. Sedangkan menurut

Permendikbud No. 22 tahun 2016 dalam pembelajaran hendaknya dilakukan secara interaktif, memotivasi serta dapat menantang peserta didik sehingga sangat diperlukan media pembelajaran yang memuat beragam sumber materi yang menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran. Selain itu, menurut guru biologi MAN 2 Jember, di sekolah belum ada LKPD khusus memuat materi yang dikaitkan dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga hal ini menjadi salah satu hambatan yang dihadapi guru dalam kegiatan pembelajaran.

Peneliti juga mendapatkan data hasil kuesioner angket analisis kebutuhan yang diberikan kepada tiga puluh lima peserta didik kelas XI IPA MAN 2 Jember. Hasil pengisian kuesioner menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi biologi karena mereka hanya menerapkan sistem hafalan dan bukan memahami, sehingga materi yang telah didapatkan cepat terlupakan. Peserta didik juga tidak tertarik untuk membaca dan mempelajari materi yang selama ini hanya menggunakan buku cetak dan LKS cetak dari penerbit karena LKS tidak berwarna hanya berwarna hitam putih sehingga siswa jenuh untuk membaca. Peserta didik juga mengalami kesulitan pada materi sistem pernapasan dalam mengaitkan struktur dan fungsi sistem pernapasan. Peserta didik juga lebih tertarik dengan adanya media yang berbasis teknologi, karena selama ini guru jarang menggunakan media teknologi dalam proses belajar mengajar dikarenakan guru kesulitan dalam mengoperasikannya.

Berdasarkan visi misi MAN 2 Jember diketahui bahwa salah satu misinya adalah kompetitif secara global diwujudkan dengan siswa menguasai IT (informasi teknologi) dan siswa bisa menggunakan IT tepat guna, tepat sasaran dan tepat waktu. Oleh karena itu peserta didik membutuhkan bahan ajar berupa Lember Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) yang memuat konten lebih konkret (gambar, video) berhubungan dengan pokok bahasan sistem pernapasan dengan berbasis teknologi sehingga dapat membantu dalam memahami materi struktur dan fungsi pada sistem pernapasan.

Salah satu materi pembelajaran yang menekankan kemampuan berpikir kritis peserta didik yaitu pada materi biologi (Sudarisman, 2015). Hal tersebut dikarenakan materi biologi tidak hanya berhubungan dengan fakta-fakta ilmiah tentang fenomena alam yang konkret, tetapi juga berkaitan dengan objek yang abstrak (Supriyati, 2018). Salah satu materi biologi dengan objek yang abstrak yaitu materi sistem pernapasan. Pemilihan materi sistem pernapasan ini sesuai dengan KD 3.8 yaitu Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pernapasan dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pernapasan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem pernapasan manusia melalui studi literatur, pengamatan, dan percobaan. Berdasarkan kompetensi dasar tersebut peserta didik dituntut untuk bisa menganalisis serta mengembangkan berpikir kritis yang dimilikinya yang terkait mengenai permasalahan mengenai sistem pernapasan. Selain itu materi

ini juga berisi materi yang kontekstual atau terkait dalam kehidupan sehari-hari

Terdapat beberapa penelitian terkait E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang dapat digunakan sebagai alternatif untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal ini dibuktikan dengan pernyataan Fitriyah & Ghofur (2021) dalam penelitiannya mengenai pengembangan e-LKPD berbasis android dengan model pembelajaran PBL untuk meningkatkan berpikir kritis peserta didik didapatkan hasil bahwa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan dalam berpikir kritis dan hasil *gain score* dengan kriteria sedang, sedangkan pada kelas kontrol dalam berpikir kritis juga meningkat. Hasil tanggapan peserta didik terkait penggunaan e-LKPD berbasis android sebesar 85% dengan kriteria sangat baik, sehingga bisa membantu peserta didik untuk mempermudah dalam belajar secara mandiri. Demikian pula didukung oleh penelitian Wati, dkk (2020) dalam penelitiannya mengenai pengembangan LKPD berbasis PBL pada submateri transport membran menunjukkan bahwa LKPD berbasis PBL ini layak, praktis, dan efektif untuk menunjang suatu pembelajaran. Efektif berdasarkan ketuntasan hasil belajar *N-gain* kemampuan berpikir kritis 0,65 kategori sedang, ketercapaian indikator berpikir kritis 81,99% kategori sangat tinggi dan respon positif peserta didik 93,1% kategori sangat efektif.

Berdasarkan pemaparan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, untuk membantu memudahkan guru selama pembelajaran daring dalam melatih kemampuan berfikir kritis kepada peserta didik, peneliti

bermaksud mengangkat penelitian dengan judul “Pengembangan e-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember”.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember?
2. Bagaimanakah validitas E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember?
3. Bagaimanakah kepraktisan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember?
4. Bagaimanakah efektivitas E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember?

C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

1. Untuk mendeskripsikan pengembangan e-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember

2. Untuk mengetahui tingkat validitas pengembangan e-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember
3. Untuk mengetahui tingkat kepraktisan pengembangan e-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember
4. Untuk mengetahui tingkat efektivitas pengembangan e-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember

D. Spesifikasi Produk yang diharapkan

Spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian dan pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* ini adalah:

1. Produk yang dihasilkan berupa e-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) berbasis *Problem Based Learning* dengan materi sistem pernapasan untuk siswa kelas XI semester genap yang telah disesuaikan dengan materi kurikulum 2013 revisi.
2. E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) berisi lembar latihan peserta didik yang dikerjakan secara digital dan dilakukan secara sistematis serta berkesinambungan selama jangka waktu tertentu.
3. E-LKPD yang dihasilkan menggunakan platform Liveworksheets dapat menampilkan materi berupa video, mp3, gambar, serta simbol-simbol

4. E-LKPD interaktif mudah dalam penggunaannya bagi peserta didik. Peserta didik dapat mengerjakan langsung dan mendapatkan feedback atau dapat melihat nilai hasil setelah menyelesaikannya. Peserta didik juga tidak perlu download ataupun mendaftar di liveworksheets, peserta didik hanya mengerjakan e-LKPD dengan mengunjungi link yang telah disebar oleh guru melalui google chrome.

E. Pentingnya Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan ini dirasa perlu dilakukan melihat dari segi keuntungannya bagi guru, siswa, sekolah, dan peneliti, seperti:

1. Bagi Guru

Membantu guru dalam proses pembelajaran dengan menciptakan inovasi baru media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi yaitu Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik berbasis *Problem Based Learning* sehingga dapat melatih keterampilan berpikir kritis kepada peserta didik.

2. Bagi Peserta Didik

Menambah sumber belajar yang bervariasi selain buku paket, LKS dari penerbit serta mempermudah peserta didik dalam memahami materi biologi khususnya materi sistem pernapasan dan diharapkan dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik yang berbasis *Problem Based Learning*.

3. Bagi Sekolah

Diharapkan dapat menjadi inovasi bagi pihak sekolah terutama dalam memanfaatkan teknologi khususnya pada mata pelajaran biologi.

4. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan rujukan bagi peneliti lain dan memunculkan inovasi-inovasi baru dalam mengembangkan media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi-teknologi yang ada.

F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan

Didalam penelitian dan pengembangan ini terdapat asumsi dan juga keterbatasan pengembangan diantaranya:

1. Asumsi Penelitian dan Pengembangan

- a. Menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik yang dapat digunakan sebagai alternatif dari kegiatan pembelajaran tatap muka terbatas.
- b. Dapat dijadikan inovasi dan variasi media pembelajaran yang mengikuti perkembangan zaman dan teknologi.
- c. Dapat digunakan oleh guru dan siswa kelas XI IPA pada tingkat sekolah menengah atas.
- d. Penggunaan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* diharapkan dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada mata pelajaran biologi khususnya pada materi sistem pernapasan.

2. Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan

- a. Materi yang terdapat di e-LKPD ini hanya terbatas materi tentang sistem pernapasan manusia saja.
- b. Penelitian dan pengembangan ini terbatas hanya sampai pada tahap *Develop* (pengembangan).
- c. Sampel yang digunakan dalam penelitian hanya terbatas pada kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember

G. Definisi Istilah

1. Penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk. Produk yang dihasilkan berupa e-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) berbasis *Problem Based Learning* yang berisi materi sistem pernapasan untuk siswa kelas XI IPA SMA/MA. Model pengembangan yang digunakan yaitu 4D (*four-D model*) meliputi *Define, Design, Develop, Disseminate*.
2. E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) merupakan panduan kerja peserta didik untuk mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran dalam bentuk elektronik yang pengaplikasiannya menggunakan desktop komputer, notebook, smartphone maupun handphone. E-LKPD juga merupakan sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh siswa untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya mencapai tujuan pembelajaran.
3. *Problem Based Learning* merupakan suatu model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik turut aktif dan mandiri dalam

mengembangkan kemampuan berpikir memecahkan masalah melalui pencarian data sehingga diperoleh solusi yang rasional.

4. Materi sistem pernapasan merupakan salah satu materi biologi untuk siswa kelas XI SMA/MA. Sistem pernapasan adalah sistem biologis yang terdiri dari organ dan struktur-struktur lain yang digunakan untuk pertukaran gas.
5. E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yaitu lembar kegiatan elektronik yang dijadikan bahan ajar yang isinya mencakup komponen-komponen pembelajaran berbasis masalah dan menerapkannya dalam serangkaian kegiatan belajar dalam e-LKPD.
6. Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan siswa dalam menganalisis argumen, membuat kesimpulan menggunakan penalaran, menilai atau mengevaluasi serta membuat keputusan atau pemecahan masalah.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

1. Novena Tesalonika. 2021. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta dengan judul “Pengembangan LKPD Interaktif Berbasis Liveworksheets pada Topik Hidrolisis Garam untuk Mengidentifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA”. Jenis penelitian yang digunakan adalah *research and development* (R&D) yang mengacu pada model pengembangan ADDIE. Penelitian tersebut bertujuan untuk menghasilkan produk LKPD interaktif berbasis Liveworksheets pada topik hidrolisis garam, mengetahui validitas kepraktisan dan efektivitas produk tersebut, serta mengetahui hasil identifikasi kemampuan berpikir kritis peserta didik selama menggunakan LKPD Interaktif berbasis Liveworksheets. Dan berdasarkan hasil penelitian produk LKPD tersebut telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Hal tersebut dilihat dari segi media yang menunjukkan rata-rata persentase sebesar 97,45% maupun segi materi yang menunjukkan rata-rata persentase sebesar 97,64%. Produk tersebut juga telah memenuhi kriteria praktis dilihat dari hasil angket respon peserta didik terhadap penggunaan produk dengan persentase sebesar 78,33%. Produk tersebut juga dikategorikan “cukup efektif” diambil dari hasil observasi kemampuan berpikir kritis peserta didik yang menunjukkan persentase 53,85% hal ini dikarenakan ketercapaian kompetensi peserta didik belum maksimal.

2. Ahmad Rizal Fadhil, dan Sunu Kuntjoro. 2021. Universitas Negeri Surabaya dengan judul “Validitas Lembar Kerja Peserta Didik Terintegrasi Sikap Peduli Lingkungan Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Melatihkan Keterampilan Pemecahan Masalah Kelas X SMA”. Jenis penelitian yang digunakan adalah *research and development* (R&D) yang mana tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk menghasilkan LKPD teintegrasi sikap peduli lingkungan berbasis *Problem Based Learning* pada materi Perubahan Lingkungan yang valid berdasarkan hasil uji validitas. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D, namun dalam penelitian ini dilakukan pembatasan hingga pada tahap pengembangan (*Develop*) tanpa melakukan tahap penyebaran (*Disseminate*) dikarenakan perangkat yang dikembangkan tidak dipergunakan oleh konsumen pendidikan lain dalam kegiatan pembelajaran. Dan berdasarkan hasil penelitian LKPD yang telah dikembangkan memiliki kelayakan teoritis ditinjau dari aspek kevalidan syarat kontruksi, teknis, dan didaktik secara keseluruhan memperoleh kategori “sangat valid” dengan persentase 92,47%.
3. Dwi Aulia Zahroh, dan Yuliani. 2021. Universitas Negeri Surabaya dengan judul “Pengembangan e-LKPD Berbasis Literasi Sains untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan”. Jenis penelitian yang digunakan adalah *research and development* (R&D) yang mengacu pada model

pengembangan 4D tanpa tahap *disseminate* (penyebaran). Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk menghasilkan e-LKPD berbasis literasi sains yang valid, praktis, dan efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pertumbuhan dan perkembangan. Dan berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa e-LKPD berbasis literasi sains yang dikembangkan telah dinyatakan valid, praktis, dan efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan validitas sebesar 93,38% tergolong dalam kategori “sangat valid”. Kepraktisan sebesar 97,65% tergolong dalam kategori “sangat praktis”, serta keefektian berdasarkan persentase hasil belajar kognitif sebesar 100% tergolong dalam kategori “sangat baik”. Rata-rata persentase hasil belajar indikator keterampilan berpikir kritis sebesar 90% tergolong kategori “sangat baik”, dan respon peserta didik sebesar 94% tergolong dalam kategori “efektif”.

4. Andi Firdha Muafiah. 2019. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* (PJBL) pada Materi Keanekaragaman Hayati Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Pangkep”. Penelitian ini menggunakan metode *research and development* (R&D) menggunakan model 4D. Hasil penelitian menunjukkan LKPD berbasis *Project Based Learning* (PJBL) pada materi keanekaragaman hayati yang dikembangkan oleh peneliti memiliki tingkat validitas oleh tim ahli materi dan ahli desain valid yaitu 3,28. Hasil penilaian respon peserta

didik dan respon guru menunjukkan tingkat kepraktisan bahan ajar berada pada kategori positif dengan rata-rata nilai total 3,5. Tes hasil belajar menggunakan LKPD berbasis *Project Based Learning* (PJBL) diperoleh 80,86 termasuk kedalam kategori sangat tinggi dengan presentase ketuntasan mencapai 89,65%. Sehingga LKPD berbasis *Project Based Learning* (PJBL) layak digunakan karena telah memenuhi kriteria valid, efektif, dan praktis.

5. Sri Febriani Masdi. 2019. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dengan judul “Pengembangan LKPD Biologi pada Materi Ekosistem sebagai Media Pembelajaran pada Kelas X MA Madani Alauddin Pao-Pao”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Model pengembangan perangkat yang digunakan mengacu pada model 4D. Adapun tingkat kevalidan LKPD yang diperoleh pada penelitian ini yaitu sangat valid dengan nilai rata-rata akhir 3,72, sedangkan respon peserta didik yang diperoleh positif karena didapatkan hasil rata-rata respon peserta didik yaitu 2,95 sehingga produk baik untuk digunakan. Sedangkan pada tingkat keefektifan diperoleh persentase ketuntasan belajar siswa sebanyak 92% yang menunjukkan bahwa LKPD efektif untuk digunakan.

Tabel 2.1
Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Novena Tesalonika, pada 2021. “Pengembangan LKPD Interaktif Berbasis Liveworksheets pada Topik Hidrolisis Garam untuk Mengidentifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA”	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian terdahulu dengan penelitian ini memiliki persamaan yaitu mengembangkan LKPD • Jenis penelitian yang digunakan memiliki kesamaan yaitu menggunakan jenis penelitian <i>research and development</i> (R&D) • Subjek uji coba kelas XI SMA/MA 	<ul style="list-style-type: none"> • Model pengembangan yang digunakan ADDIE, sedangkan penelitian ini menggunakan 4-D • Lokasi penelitian di Stella Duce Bambanglipuro, sedangkan penelitian ini yaitu di MAN 2 Jember • Materi yang diterapkan pada penelitian terdahulu yaitu hidrolisis garam, sedangkan pada penelitian ini menerapkan materi sistem pernapasan
2.	Ahmad Rizal Fadhil dan Sunu Kuntjoro, pada 2021. “Validitas Lembar Kerja Peserta Didik Terintegrasi Sikap Peduli Lingkungan Berbasis <i>Problem Based Learning</i> pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Melatihkan Keterampilan Pemecahan Masalah Kelas X SMA”	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian terdahulu dengan penelitian ini memiliki persamaan yaitu menghasilkan LKPD • Mengaplikasikan model pengembangan 4-D • Penelitian terdahulu sama dengan penelitian ini yaitu dilakukan pembatasan hingga pada tahapan pengembangan (<i>develop</i>) tanpa melakukan penyebaran (<i>disseminate</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> • Lokasi penelitian di SMAN 4 Probolinggo, sedangkan pada penelitian ini di MAN 2 Jember • Materi yang diterapkan pada penelitian terdahulu adalah perubahan lingkungan, sedangkan penelitian ini menerapkan materi sistem pernapasan • Subjek uji coba pada penelitian terdahulu kelas X IPA SMA/MA, sedangkan subjek uji coba pada penelitian ini yaitu kelas XI

No	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
3.	Dwi Aulia Zahroh dan Yuliani, pada 2021. "Pengembangan e-LKPD Berbasis Literasi Sains untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan"	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian terdahulu dengan penelitian ini memiliki persamaan yaitu mengembangkan LKPD • Mengaplikasikan model pengembangan 4-D • Penelitian terdahulu sama dengan penelitian ini yaitu dilakukan pembatasan hingga pada tahapan pengembangan (<i>develop</i>) tanpa melakukan penyebaran (<i>disseminate</i>). 	<p>IPA SMA/MA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lokasi penelitian di SMAN 1 Tarik, sedangkan pada penelitian ini di MAN 2 Jember • Materi yang diterapkan pada penelitian terdahulu adalah pertumbuhan dan perkembangan, sedangkan penelitian ini menerapkan materi sistem pernapasan • Subjek uji coba pada penelitian terdahulu kelas XII IPA SMA/MA, sedangkan subjek uji coba pada penelitian ini yaitu kelas XI IPA SMA/MA
4.	Andi Firdha Muafiah pada 2019. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis <i>Project Based Learning</i> (PJBL) pada Materi Keanekaragaman Hayati Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Pangkep"	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian terdahulu dengan penelitian ini memiliki persamaan yaitu mengembangkan LKPD • Mengaplikasikan model pengembangan 4-D 	<ul style="list-style-type: none"> • Lokasi penelitian di SMAN 3 Pangkep, sedangkan pada penelitian ini di MAN 2 Jember • Materi yang diterapkan pada penelitian terdahulu adalah keanekaragaman hayati, sedangkan penelitian ini menerapkan materi sistem pernapasan • Subjek uji coba pada penelitian terdahulu kelas X IPA SMA/MA, sedangkan subjek uji coba pada penelitian ini yaitu kelas XI IPA SMA/MA

No	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
5.	Sri Febriani Masdi pada 2019. “Pengembangan LKPD Biologi pada Materi Ekosistem sebagai Media Pembelajaran pada Kelas X MA Madani Alauddin Pao-Pao”	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian terdahulu dengan penelitian ini memiliki persamaan yaitu mengembangkan LKPD • Mengaplikasikan model pengembangan 4-D 	<ul style="list-style-type: none"> • Lokasi penelitian di MA Madani Alauddin Pao-Pao, sedangkan pada penelitian ini di MAN 2 Jember • Materi yang diterapkan pada penelitian terdahulu adalah ekosistem, sedangkan penelitian ini menerapkan materi sistem pernapasan • Subjek uji coba pada penelitian terdahulu kelas X IPA SMA/MA, sedangkan subjek uji coba pada penelitian ini yaitu kelas XI IPA SMA/MA

B. Kajian Teori

1. Penelitian dan Pengembangan

a. Pengertian penelitian dan pengembangan

Menurut Mustami (2015: 12), penelitian adalah suatu kegiatan ilmiah untuk memperoleh pengetahuan yang benar mengenai suatu masalah. Penelitian merupakan suatu usaha untuk mengumpulkan, mengolah, menganalisis dan menyajikan data yang dilakukan secara teratur dan objektif dalam memecahkan suatu permasalahan untuk mengembangkan prinsip-prinsip umum. Sedangkan pengembangan diartikan sebagai aplikasi yang teratur dari pengetahuan, diarahkan pada pembuatan bahan yang bermanfaat, perangkat dan sistem atau metode,

termasuk dari segi desain, dan peningkatan utama serta langkah baru untuk memenuhi persyaratan (Putra, 2015: 70). Sehingga dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan adalah model penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan sebuah produk dengan diawali riset kebutuhan kemudian dilakukan pengembangan untuk menghasilkan sebuah produk yang sudah teruji.

Dalam bidang pendidikan, penelitian dan pengembangan yang dikenal dengan istilah *Research and Development* (R&D) adalah suatu proses pengembangan dan validasi pendidikan. Produk pendidikan yang dihasilkan dari penelitian itu tidak terbatas pada bahan pembelajaran seperti modul, buku paket, LKPD, film pendidikan dan lain sebagainya, akan tetapi juga dapat berbentuk prosedur atau proses seperti metode pembelajaran. Tahapan penelitian dan pengembangan biasanya membentuk siklus yang konsisten untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan kebutuhan dengan melalui langkah desain awal produk, uji coba produk untuk menemukan kelemahan-kelemahannya, kemudian perbaikan kelemahan, dan diuji coba kembali sampai didapatkan produk yang dianggap ideal (Sanjaya, 2013: 129).

Sedangkan menurut Sugiyono (2015:30), metode penelitian dan pengembangan diartikan sebagai suatu cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi serta menguji validitas produk yang telah dihasilkan. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan (digunakan metode survey

atau kualitatif) sera untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat digunakan oleh masyarakat luas, maka dibutuhkan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut (digunakan metode eksperimen).

Model pengembangan dapat berupa model prosedural, model konseptual dan model teoritik. Model prosedural adalah model yang bersifat deskriptif, menunjukkan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk. Model yang bersifat deskriptif, menunjukkan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk. Model prosedural biasa dijumpai dalam model rancangan pembelajaran, misalnya Dick & Carey, Model Borg & Gall, Dan Model ADDIE (Setyosari, 2015: 284). Model konseptual adalah model yang bersifat analitis, yang menyebutkan komponen-komponen produk, menganalisis komponen secara terperinci dan menunjukkan hubungan antar komponen yang akan dikembangkan. Model ini bersifat analitis, yang menyebutkan komponen-komponen produk, menganalisis komponen secara rinci dan menunjukkan hubungan antar komponen yang akan dikembangkan, misalnya model R2D2. Model teoritik adalah model yang menggambarkan kerangka berpikir berdasarkan pada teori-teori yang relevan dan didukung data empirik.

Adanya variasi model yang ada ini sebenarnya juga dapat menguntungkan bagi kita, beberapa keuntungan itu antara lain adalah kita dapat memilih dan menerapkan salah satu model yang sesuai dengan karakteristik yang kita hadapi di lapangan, selain itu juga, kita dapat

mengembangkan dan membuat model turunan dari model-model yang telah ada, ataupun kita juga dapat meneliti dan mengembangkan desain yang telah ada untuk dicobakan dan diperbaiki.

b. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan

Menurut Sugiyono (2011:408) langkah-langkah pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan yang dilakukan untuk menghasilkan produk tertentu dan untuk menguji keefektifan produk yang dikembangkan, adalah :

1) Potensi dan masalah

Penelitian ini dapat berangkat dari adanya potensi atau masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah pada produk yang diteliti. Pemberdayaan akan berakibat pada peningkatan mutu dan akan meningkatkan pendapatan atau keuntungan dari produk yang diteliti. Masalah juga dapat dijadikan sebagai potensi, apabila kita dapat mendayagunakannya. Potensi dan masalah yang dikemukakan dalam penelitian harus ditunjukkan dengan data empirik.

2) Pengumpulan data

Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan secara faktual, maka selanjutnya perlu dikumpulkan berbagai informasi dan studi literatur yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan bisa mengatasi masalah tersebut. Untuk menggali konsep-konsep atau teori-teori yang dapat mendukung

suatu produk perlu dilakukan kajian literatur secara intensif. Melalui studi literatur juga dikaji ruang lingkup suatu produk, keluasan penggunaan, kondisi-kondisi pendukung agar produk dapat digunakan atau diimplementasikan secara optimal, serta keunggulan dan keterbatasannya.

3) Desain produk

Desain produk harus diwujudkan dalam gambar atau bagan, sehingga dapat digunakan sebagai pegangan untuk menilai dan membuatnya serta memudahkan pihak lain untuk memulainya. Desain sistem ini masih bersifat hipotetik karena efektivitasnya belum terbukti, dan akan dapat diketahui setelah melalui pengujian-pengujian.

4) Validasi desain

Validasi produk dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut. Setiap pakar diminta untuk menilai desain tersebut, sehingga selanjutnya dapat diketahui kelemahan dan kekuatannya.

5) Perbaikan desain

Setelah desain produk, divalidasi melalui diskusi dengan pakar dan para ahli lainnya, maka akan dapat diketahui kelemahannya.

Kelemahan tersebut selanjutnya dicoba untuk dikurangi dengan cara memperbaiki desain oleh peneliti.

6) Uji coba produk

Pengujian dapat dilakukan dengan melakukan eksperimen yaitu membandingkan efektivitas dan efisiensi sistem kerja lama dengan yang baru.

7) Revisi produk

Pengujian produk pada sampel yang terbatas menunjukkan bahwa kinerja sistem kerja baru ternyata yang lebih baik dari sistem lama. Perbedaan sangat signifikan, sehingga sistem kerja baru tersebut dapat diberlakukan.

8) Uji coba pemakaian

Setelah pengujian terhadap produk berhasil, maka selanjutnya produk yang berupa sistem kerja baru tersebut diterapkan dalam kondisi nyata untuk lingkup yang luas.

9) Revisi produk

Revisi produk ini dilakukan, apabila dalam perbaikan kondisi nyata terdapat kekurangan dan kelebihan.

10) Pembuatan produk massal

Pembuatan produk massal ini dilakukan apabila produk yang telah diujicoba dinyatakan efektif dan layak untuk diproduksi massal.

2. Model Pengembangan 4D

Pada penelitian ini digunakan model pengembangan 4D karena disesuaikan dengan klasifikasi model pengembangan yang akan dibuat yaitu e-LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Model 4D merupakan

model pengembangan yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Menurut Thiagarajan (1974: 5) model pengembangan 4D merupakan model pengembangan yang terdiri dari empat tahap, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebarluasan).

a. Tahap pendefinisian (*define*)

Tahap pendefinisian sering disebut juga dengan analisis kebutuhan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menetapkan dan menentukan persyaratan instruksional. Pada tahap ini peneliti akan menganalisis kebutuhan pengembangan, syarat-syarat pengembangan produk yang sesuai dengan karakteristik peserta didik, kebutuhan peserta didik serta model penelitian dan pengembangan yang cocok digunakan untuk mengembangkan suatu produk. Thiagarajan (1974:6) membagi tahap ini kedalam lima tahap, yaitu:

1) Analisis awal-akhir (*front-end analysis*)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk memunculkan dan menetapkan permasalahan yang dihadapi dalam kegiatan pembelajaran, sehingga akan diketahui pengembangan bahan ajar yang diperlukan untuk meningkatkan kemenarikan dan efektifitas dalam pembelajaran. Melalui tahap analisis ini akan diperoleh gambaran fakta, harapan, serta alternatif penyelesaian masalah dasar, yang nantinya akan memudahkan dalam penentuan atau pemilihan bahan ajar yang akan dikembangkan.

2) Analisis peserta didik (*learner analysis*)

Tujuan dilakukan analisis peserta didik yaitu untuk memperoleh gambaran mengenai karakteristik peserta didik yang meliputi latar belakang kemampuan akademik (pengetahuan), perkembangan kognitif, dan keterampilan-keterampilan individu yang berkaitan dengan topik pembelajaran, media, dan bahasa yang dipilih.

3) Analisis tugas (*task analysis*)

Tujuan dilakukan analisis tugas yaitu untuk menganalisis tugas-tugas pokok atau materi ajar yang harus dikuasai oleh peserta didik agar peserta didik mampu mencapai kompetensi minimal. Analisis tugas ini juga digunakan untuk mengetahui rincian keseluruhan materi pembelajaran.

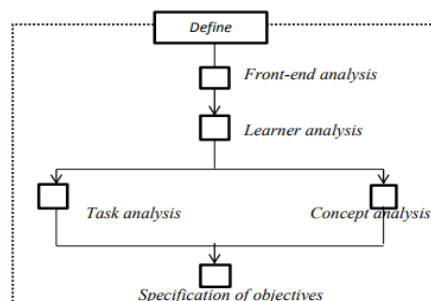
4) Analisis konsep (*concept analysis*)

Analisis konsep digunakan untuk mengidentifikasi konsep pokok yang akan diajarkan, seperti analisis standart kompetensi dan kompetensi dasar yang bertujuan untuk menentukan jenis bahan ajar serta analisis sumber belajar dengan cara mengumpulkan dan mengidentifikasi sumber-sumber mana yang dapat mendukung penyusunan media pembelajaran.

5) Spesifikasi tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*)

Tujuan dilakukan tahap ini adalah untuk merangkum hasil analisis konsep dan analisis tugas yang akan digunakan untuk menentukan perilaku objek penelitian. Kumpulan obyek tersebut akan menjadi

dasar dalam menyusun tes serta untuk merancang perangkat pembelajaran yang digunakan oleh peneliti.



Gambar 2.1
Alur tahap *Define* adaptasi Thiagarajan (1974:8)

b. Tahap perancangan (*design*)

Tahap perancangan (*design*) bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran yaitu e-LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Thiagarajan (1974: 7) membagi tahap ini dalam empat langkah, yaitu antara lain:

1) Penyusunan standart test (*criterion test construction*)

Merupakan langkah awal sebagai tindakan pertama untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik dan digunakan sebagai alat evaluasi setelah implementasi kegiatan. Tes ini disusun berdasarkan hasil perumusan tujuan pembelajaran dan analisis peserta didik. Setelah itu disusun kisi-kisi tes hasil belajar, penskoran yang dibuat harus berpedoman pada panduan evaluasi yang memuat kunci jawaban dan pedoman penskoran setiap butir soal.

digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id

2) Pemilihan media (*media selection*)

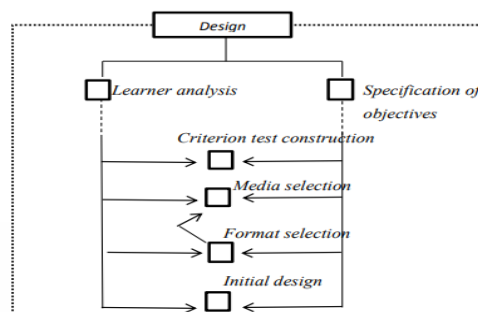
Tujuan dari pemilihan media ini adalah untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi. Bahan ajar yang dipilih disesuaikan dengan analisis konsep dan analisis tugas, karakteristik target pengguna. Dengan adanya pemilihan media ini maka akan dapat membantu peserta didik dalam mencapai kompetensi dasar. Sehingga diharapkan bahan ajar yang dikembangkan akan dapat digunakan secara optimal dikelas.

3) Pemilihan format (*format selection*)

Format yang dipilih digunakan untuk mendesain isi pembelajaran, pemilihan strategi, pendekatan, metode pembelajaran, dan sumber belajar. Pemilihan bentuk penyajian pembelajaran menyesuaikan dengan bahan ajar yang akan digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Dengan adanya pemilihan menarik, memudahkan dan membantu peserta didik dalam memahami materi.

4) Pembuatan rancangan awal (*initial design*)

Pembuatan rancangan awal merupakan penyajian instruksi penting melalui bahan ajar yang tepat dan dengan urutan yang sesuai. Bahan ajar yang dibuat sebelum diuji coba harus dikerjakan terlebih dahulu.



Gambar 2.2
Alur Tahap *Design* adaptasi Thiagarajan (1974:7)

c. Tahap pengembangan (*develop*)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan bentuk akhir bahan ajar berupa e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan dari validator dan data hasil uji coba. Thiagarajan (1974: 8) membagi tahap ini dalam dua langkah, yaitu antara lain:

1) Validasi ahli (*expert appraisal*)

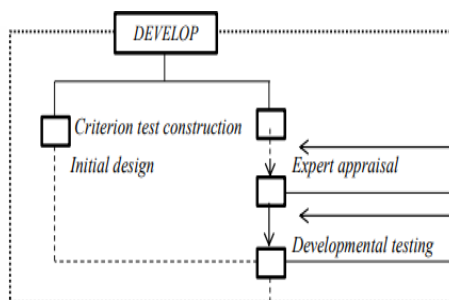
Validasi ahli merupakan teknik untuk mendapatkan saran dari para validator yang dilakukan sebagai dasar perbaikan bahan ajar yang akan dikembangkan. Kegiatan validasi ini dilakukan oleh para ahli yang mempunyai kompetensi di bidang isi/ materi dan desain media pembelajaran berbasis teknologi.

2) Uji coba pengembangan (*developmental testing*)

Uji coba pengembangan adalah kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek. Dengan adanya tahap uji coba bertujuan untuk

memperoleh masukan berupa respon, komentar peserta didik dan

para pengamat terhadap bahan ajar berupa e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang telah disusun.



Gambar 2.3
Alur Tahap *Develop* adaptasi Thiagarajan (1974: 8)

d. Tahap penyebaran (*disseminate*)

Tahap ini dilakukan untuk mempromosikan produk yang akan dikembangkan agar dapat diterima pengguna, baik individu, kelompok ataupun sistem. Tahap ini dapat dilakukan di kelas lain untuk mengetahui tingkat efektivitas penggunaan bahan ajar dalam proses pembelajaran. Menurut Thiagarajan (1974: 9), membagi tahap *disseminate* dalam tiga tahapan, yaitu:

1) Pengujian validasi (*validation testing*)

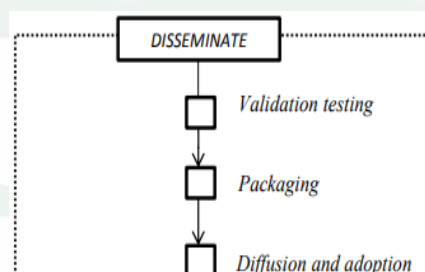
Pada tahap ini produk yang sudah direvisi pada tahap pengembangan kemudian diimplementasikan pada sasaran yaitu peserta didik. Setelah e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* diimplementasikan, peneliti perlu menjelaskan solusinya agar tidak terulang kesalahan yang sama setelah produk disebarluaskan.

2) Pengemasan (*packaging*)

Pada tahap ini pengemasan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* harus dibuat menarik agar peserta didik tertarik dan menumbuhkan minat belajar tinggi.

3) *Diffusion and adoption*

Pada tahap ini e-LKPD yang sudah dibuat disebarluaskan agar dapat diserap atau dipahami orang lain serta digunakan di dalam kelas pada saat kegiatan pembelajaran. Kesimpulannya adalah dalam tahap *disseminate* dilakukan dengan cara sosialisasi e-LKPD melalui sekolah, guru, dan peserta didik. Sosialisasi ini bertujuan untuk memperoleh respon dan umpan baik mengenai e-LKPD yang dikembangkan.



Gambar 2.4

Alur Tahap *Disseminate* adaptasi Thiagarajan (1974:9)

3. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang berarti tengah, dan merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar (Sadiman, 2009: 6).

Pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan

sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronik untuk memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Arsyad, 2007: 3).

Media pembelajaran merupakan alat bantu yang dirancang dengan khusus untuk merangsang pikiran, perasaan, pemahaman, serta kemauan peserta didik sehingga terjadi proses pembelajaran (Warsita, 2008: 25). Media pembelajaran digunakan untuk menyampaikan informasi dari guru ke peserta didik yang bertujuan untuk merangsang mereka agar mengikuti kegiatan pembelajaran secara efektif.

Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah sesuatu yang bisa digunakan untuk menyampaikan materi belajar dari pendidik kepada peserta didik. Sehingga proses belajar dapat berjalan dengan lebih berinovasi dan memotivasi. Hal ini bisa dikatakan bahwa media pembelajaran ialah penunjang proses belajar yang inovasi.

b. Klasifikasi Media Pembelajaran

Klasifikasi media pembelajaran menurut Sanjaya (2006:172-173) membagi media pembelajaran ke dalam beberapa klasifikasi. Dilihat berdasarkan sifatnya, media pembelajaran dibagi lagi ke dalam media audio, yaitu media yang hanya bisa digunakan untuk didengar, atau media yang hanya mempunyai unsur suara, seperti: radio dan rekaman suara. Media visual: media ini hanya bisa dilihat

saja, dan tidak mempunyai unsur suara. Misalnya foto, lukisan, gambar, dan media grafis. Media audiovisual, ialah jenis media yang mengandung suara serta gambar yang bisa dilihat. Misalnya: rekaman video, film, slide suara.

Adapun yang dijelaskan dalam Daryanto (2016:18), media pembelajaran dapat digolongkan menjadi lima berdasarkan ukuran serta kompleks perlengkapannya, yaitu media tanpa proyeksi dua dimensi, media tanpa proyeksi tiga dimensi, media audio, media proyeksi, televisi, video, dan komputer. Sedangkan dalam Sadiman (2009: 89) mengelompokkan media menjadi sepuluh kelompok, yaitu media audio, media cetak, media cetak bersuara, media proyeksi visual diam, media proyeksi dengan suara, media visual gerak, media audio visual gerak, objek, sumber manusia dan lingkungan, media komputer.

Dari beberapa uraian pembagian media pembelajaran tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran itu secara umum dibagi menjadi media cetak, media audio, media visual, media audio-visual, dan multimedia. Media pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini adalah kategori audiovisual yaitu mengandung unsur suara dan juga memiliki unsur gambar yang dapat dilihat. Karena dalam e-LKPD yang dikembangkan ini selain terdapat gambar-gambar yang terkait materi, didalamnya juga berisi video pembelajaran yang terhubung ke youtube. Jadi, semua jenis media

pembelajaran bisa digunakan untuk menyampaikan materi tetapi perlu diketahui dalam penggunaan media kita harus memiliki kriteria-kriteria dalam memilih media agar media kita gunakan dapat dimanfaatkan dengan maksimal.

c. Manfaat Media Pembelajaran

Menurut Kustandi dan Bambang (2013: 23) manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar yaitu sebagai berikut:

- 1) Media pembelajaran dapat memperjelas informasi sehingga akan memperlancar serta meningkatkan proses dan hasil belajar.
- 2) Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian peserta didik sehingga akan menimbulkan motivasi belajar dan kemungkinan untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- 3) Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu.
- 4) Media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada peserta didik tentang peristiwa di lingkungan mereka serta akan memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungannya.

d. Karakteristik Media Pembelajaran

digilib.uinkhas.ac.id Dalam penentuan dan pemilihan media pembelajaran terdapat ketentuan karakteristik media yang harus dilihat. Setiap media

pembelajaran mempunyai karakteristik yang berbeda dari setiap media untuk digunakan pada proses pembelajaran. Dalam memilih media pembelajaran yang tepat, ada baiknya kita melihat karakteristik dari masing-masing media. Umumnya manusia belajar dari 10% membaca (media teks), 20% mendengar (media audio), 30% melihat (media grafis/foto), 50% melihat dan mendengar (media video/audio), 80% berbicara, dan 90% berbicara dan melakukan simulasi. Jadi, penggunaan dan pemilihan salah satu metode mengajar tertentu mempunyai konsekuensi pada penggunaan jenis media pembelajaran yang sesuai.

e. Pengaruh Media terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat dikembangkan dengan penggunaan media pembelajaran yang tepat seperti yang dikemukakan oleh Hendi, dkk (2020: 825) bahwa keahlian seorang guru dalam memilih media pembelajaran yang tepat merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian Hendi, dkk (2020) yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Strategi Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa diketahui bahwa rata-rata skor kemampuan berpikir kritis peserta didik yang menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis strategi metakognitif lebih tinggi dibandingkan dengan

kemampuan berpikir kritis peserta didik yang tidak menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis strategi metakognitif. Maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis peserta didik.

4. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

a. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar kerja peserta didik merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembaran materi, ringkasan, dan pedoman dalam pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus diselesaikan oleh peserta didik serta mengarah pada kompetensi dasar yang harus dicapai (Sartiah dan Dewi, 2015: 55). LKPD digunakan oleh guru dalam membantu siswa untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang bernilai sehingga menjadikan siswa aktif dalam proses kegiatan pembelajaran. Hal ini berarti melalui LKPD siswa dapat melakukan aktivitas sekaligus memperoleh pengetahuan dan keterampilan dari materi yang menjadi dasar dari aktivitas tersebut. Jadi, dapat disimpulkan bahwa LKPD adalah lembar kerja yang mengarahkan siswa untuk menemukan pengetahuan baru dengan arahan dan petunjuk yang jelas, menjadikan siswa aktif dalam proses kegiatan pembelajaran, siswa dapat belajar secara mandiri, serta siswa mampu mencari pemecah masalah yang tepat dari permasalahan yang diajukan pada LKPD (Sriyanti: 2016: 13).

b. Fungsi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Menurut Prastowo (2015: 205) fungsi LKPD terbagi atas empat fungsi yaitu sebagai berikut:

- 1) Sebagai bahan ajar yang bisa membantu peran guru dalam mengaktifkan peserta didik.
- 2) Sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang diberikan oleh guru.
- 3) Sebagai bahan ajar yang ringkas dan memiliki banyak latihan soal untuk berlatih.
- 4) Memudahkan proses kegiatan pembelajaran peserta didik.

Sedangkan fungsi LKPD dalam proses belajar mengajar ada dua, yaitu:

- 1) Sebagai sarana belajar bagi peserta didik secara mandiri sehingga peserta didik berpeluang besar untuk mengembangkan kemampuan, melatih keterampilan, memproses sendiri untuk mendapatkan pengetahuan.
- 2) LKPD membantu pendidik/guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dengan menerapkan metode “mempelajari peserta didik” dengan kadar SAL (*Student Active Learning*) yang tinggi. Peran yang diberikan guru bukan dalam bentuk jawaban atas pertanyaan peserta didik, melainkan berupa panduan bagi peserta didik untuk memecahkan masalah.

(Sudrajat, 2017: 22)

c. Tujuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Adapun tujuan dari LKPD yaitu: (Prastowo, 2015: 206)

- 1) Menyampaikan bahan ajar yang berfungsi dalam mempermudah siswa memahami materi yang disajikan oleh guru.
- 2) Menyajikan kewajiban peserta didik untuk meningkatkan penguasaan terhadap materi yang telah disajikan.
- 3) Peserta didik dilatih bersikap mandiri dalam proses pembelajaran.
- 4) Memfasilitasi pendidik dalam memberikan tugas kepada peserta didik.
- 5) Menunjang tujuan pembelajaran dengan ketercapaian indikator, kompetensi dasar serta kompetensi inti yang sama dengan kurikulum yang sedang berlaku saat ini.

d. Karakteristik Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

- 1) Kebenaran isi/materi yang disajikan, LKPD berisi materi/tugas essensial, materi dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis, materi sesuai dengan pembelajaran, penyajian materi diharapkan mampu mendorong peserta didik dalam menemukan konsep dengan cara mereka sendiri.
- 2) Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan komunikatif, kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan peserta didik, mampu mendorong minat peserta didik untuk bekerja/mengerjakan soal, kesederhanaan struktur kalimat,

kalimat pada soal tidak mengandung arti ganda, petunjuk pada LKPD jelas.

- 3) Kesesuaian aktivitas peserta didik dengan tujuan/indikator penyampaian hasil belajar, aktivitas peserta didik sesuai dengan prosedur urutan kerja, memberi manfaat terhadap kegiatan pembelajaran, LKPD mampu mengaktifkan peserta didik dalam belajar (Trianto, 2007: 54).

e. Unsur-Unsur LKPD sebagai Bahan Ajar

Dilihat dari strukturnya, LKPD lebih sederhana dibandingkan dengan modul, akan tetapi lebih kompleks daripada buku. Bahan ajar LKPD tersusun atas enam unsur utama yaitu meliputi judul, bentuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, tugas atau langkah kerja, serta penilaian. Sedangkan dilihat dari segi formatnya, bahan ajar LKPD tersusun 8 unsur yaitu meliputi judul, kompetensi dasar yang ingin dicapai, waktu penyelesaian, peralatan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus diselesaikan, dan laporan yang harus dikerjakan (Prastowo, 2015 :207).

f. Syarat LKPD

Keberadaan LKPD memberikan pengaruh yang cukup besar dalam proses pembelajaran sehingga penyusunan LKPD yang baik harus memenuhi berbagai persyaratan. Das Salirawati (2004: 8-9) menyebutkan tiga syarat suatu LKPD dikatakan layak, yaitu syarat

didaktis, syarat konstruksi, dan syarat teknis. Syarat didaktis berkaitan dengan terpenuhinya asas-asas pembelajaran efektif dalam suatu LKPD. Syarat konstruksi berkaitan dengan kebahasaan. Syarat teknis berkaitan dengan penulisan berdasarkan kaidah yang telah ditetapkan.

g. Langkah Penyusunan LKPD

Menurut Slamet Suyanto, dkk (2011: 5-6), langkah-langkah penyusunan LKPD yang baik yaitu antara lain:

- 1) Melakukan analisis kurikulum dari Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, indikator, dan materi pembelajaran, serta alokasi waktu.
- 2) Menganalisis silabus dan memilih alternatif kegiatan belajar yang paling sesuai dengan hasil analisis SK, KD, dan indikator.
- 3) Menganalisis RPP dan menentukan langkah-langkah kegiatan belajar.
- 4) Menyusun LKPD sesuai dengan kegiatan belajar.

5. e-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik)

LKPD elektronik merupakan lembaran latihan peserta didik yang dapat dikerjakan secara digital dan dilakukan secara sistematis serta berkesinambungan selama jangka waktu tertentu (Ramlawati et al., 2014: 180). e-LKPD berupa panduan kerja peserta didik yang digunakan untuk mempermudah pelaksanaan kegiatan pembelajaran dalam bentuk

elektronik yang dapat dilihat pada desktop komputer, notebook, smartphone, maupun Handphone.

Keuntungan menggunakan e-LKPD yaitu antara lain:

- a. Dapat menghemat tempat dan waktu.
- b. Pengguna dapat menandai hal-hal penting tanpa takut membuatnya jelek karena coretan.
- c. Ramah lingkungan, karena LKPD ini tidak menggunakan kertas, tinta, dsb.
- d. Ukuran huruf dapat disesuaikan ataupun diubah dengan mudah.
- e. Tersedia sepanjang waktu, karena tersedia dalam bentuk digital.
- f. Menghemat biaya.

6. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

- a. Pengertian Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran merupakan suatu strategi yang digunakan guru untuk meningkatkan motivasi belajar, sikap belajar peserta didik, melatih berpikir kritis, memiliki keterampilan sosial serta pencapaian hasil belajar yang lebih optimal. Pemilihan model pembelajaran berpengaruh terhadap kegiatan pembelajaran dan dapat memacu peserta didik lebih aktif dalam belajar. Salah satu alternatif model pembelajaran yang mampu melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam memecahkan masalah adalah model

Problem Based Learning (PBL) pertama kali dikembangkan oleh Prof. Howard Barrows sekitar tahun 1970-an dalam pembelajaran ilmu medis di McMaster University Canada (dalam Amir, 2014: 21). Model pembelajaran ini menggunakan masalah di dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar bagaimana cara berpikir kritis dan keterampilan dalam memecahkan masalah, serta memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran (Putra & Stitava, 2013: 65).

Menurut Dutch (dalam Amir, 2014: 21) *Problem Based Learning* merupakan metode instruksional yang menantang peserta didik agar belajar untuk belajar, bekerja sama dalam kelompok untuk mencari alternatif atau solusi bagi masalah yang nyata. Masalah ini digunakan untuk mengaitkan rasa ingin tahu serta kemampuan analisis untuk berpikir kritis dan analitis serta untuk mencari dan menggunakan sumber pembelajaran yang sesuai. Sedangkan menurut Howard Barrows dan Kelson (dalam Amir, 2010: 21) *Problem Based Learning* adalah kurikulum dan proses pembelajaran. Dalam kurikulum dirancang masalah-masalah yang menuntut peserta didik mendapatkan pengetahuan dan membuat mereka kritis dalam memecahkan masalah serta memiliki strategi belajar sendiri.

Dari beberapa pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* adalah suatu model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik turut aktif dan mandiri dalam

mengembangkan kemampuan berpikir memecahkan masalah melalui pencarian data sehingga diperoleh solusi yang rasional.

b. Karakteristik Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut Arends (dalam Suprihatiningrum, 2013: 220) model pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki karakteristik sebagai berikut:

1) Pengajuan pertanyaan atau masalah

Pembelajaran berdasarkan masalah mengorganisasikan pengajaran di sekitar pertanyaan dan masalah yang keduanya secara sosial penting dan secara pribadi bermakna bagi peserta didik.

2) Berfokus pada keterkaitan antardisiplin

Masalah yang akan diselidiki telah dipilih benar-benar nyata agar dalam pemecahannya peserta didik meninjau masalah dari banyak mata pelajaran. Misalnya masalah polusi yang di Teluk Chesapeake yang dimunculkan mencakup berbagai subjek akademik dan terapan mata pelajaran, seperti biologi, ekonomi, sosiologi, pariwisata dan pemerintahan.

3) Penyelidikan autentik

Pembelajaran berdasarkan masalah mengharuskan peserta didik untuk mencari penyelesaian yang nyata terhadap permasalahan nyata dengan menganalisis dan mendefinisikan masalah, serta mengembangkan hipotesis.

4) Menghasilkan produk dan memamerkannya

Pembelajaran berdasarkan masalah menuntut siswa menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya nyata, transkrip debat, laporan, video maupun program komputer yang kemudian didemonstrasikan oleh peserta didik kepada teman-temannya tentang apa yang mereka pelajari.

5) Kolaborasi

Pembelajaran berdasarkan masalah dicirikan oleh peserta didik yang berkolaborasi dengan yang lain secara berpasangan atau dalam kelompok kecil untuk saling bekerjasama memberikan motivasi untuk mengembangkan keterampilan sosial dan keterampilan berpikir.

c. Langkah-langkah Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Langkah-langkah model pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut:

1) Orientasi siswa pada masalah

Pada langkah ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran, logistik yang dibutuhkan, memaparkan fenomena, demonstrasi atau cerita untuk memunculkan suatu permasalahan, serta memotivasi peserta didik agar terlibat dalam pemecahan masalah yang dipilih.

2) Mengorganisasi siswa untuk belajar

Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan permasalahan tersebut.

3) Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok

Guru mendorong peserta didik untuk mencari dan mengumpulkan informasi yang tepat, serta melakukan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah yang sesuai.

4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai, seperti laporan.

5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Guru membantu peserta didik melakukan evaluasi terhadap penyelidikan dan proses-proses yang digunakan. (Jauhar, 2013: 89).

d. Tujuan Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Tujuan model pembelajaran *Problem Based Learning* yaitu antara lain 1) Pembelajaran berbasis masalah akan mendorong kerjasama dalam penyelesaian tugas, 2) Pembelajaran berbasis masalah mempunyai unsur-unsur belajar yang bisa mendorong pengamatan dan dialog dengan orang lain, sehingga peserta didik secara bertahap dapat memahami peran penting dari aktivitas mental

dan belajar yang berlangsung di luar sekolah, 3) Pembelajaran berbasis masalah melibatkan peserta didik dalam penyelidikan pilihan sendiri, yang memungkinkan peserta didik dapat menjelaskan fenomena dunia nyata. *Problem Based Learning* akan menjadikan peserta didik kreatif serta mandiri dalam proses belajar mengajarnya, dan mempunyai keinginan untuk memahami.

e. Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Kelebihan dari *Problem Based Learning* menurut Sanjaya (2007: 218), sebagai suatu model pembelajaran yaitu antara lain:

- 1) Pembelajaran berbasis pemecahan masalah dapat menantang kemampuan peserta didik serta akan memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi peserta didik.
- 2) Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik cara mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata.
- 3) Pemecahan masalah dapat memperlihatkan kepada peserta didik bahwa setiap mata pelajaran (matematika, IPA, dan lain sebagainya) pada dasarnya merupakan cara berpikir, dan sesuatu yang harus dimengerti oleh peserta didik, bukan hanya sekedar belajar dari guru ataupun buku saja.

- 4) Pemecahan masalah dapat mengembangkan peserta didik untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.
- 5) Pemecahan masalah dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menerapkan pengetahuan yang mereka miliki dalam kehidupan sehari-hari.

Adapun kelemahan *Problem Based Learning* menurut Sanjaya (2007: 219) yaitu antara lain:

- 1) Ketika peserta didik sedang tidak memiliki minat atau mempercayai bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencobanya.
- 2) Keberhasilan strategi pembelajaran melalui *Problem Based Learning* membutuhkan cukup waktu untuk persiapan.
- 3) Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

7. Berpikir Kritis

a. Pengertian Berpikir Kritis

Berpikir kritis atau *critical thinking* adalah salah satu proses berpikir tingkat tinggi atau dikenal dengan istilah HOTS (*Higher Other Thinking Skill*). Berpikir kritis dapat digunakan dalam pembentukan sistem konseptual peserta didik melalui kegiatan

mental untuk memecahkan suatu permasalahan melalui proses yang terarah, lugas, dan jelas (Sumaryanta, 2018: 501).

Kemampuan berpikir kritis melibatkan kemampuan untuk membuat alasan yang masuk akal dan dalam situasi yang kompleks. Dewey (dalam Fisher, 2009: 2) menyebut berpikir kritis dengan berpikir reflektif, kemudian mendefinisikannya sebagai pertimbangan yang aktif, persistent (terus-menerus), dan teliti mengenai sebuah keyakinan atau bentuk pengetahuan yang diterima begitu saja dipandang dari sudut alasan-alasan yang mendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan yang menjadi kecenderungannya.

Menurut Ennis menyatakan bahwa berpikir kritis adalah pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang mesti dipercaya atau dilakukan. Pemikiran yang masuk akal dan reflektif mengandung makna bahwa seseorang harus memfokuskan masalah dan mengumpulkan data atau fakta yang logis berdasarkan permasalahan tersebut sebelum menyimpulkannya. Sehingga seseorang tidak akan terburu-buru dalam mengambil keputusan (Fisher, 2009: 4).

Dari beberapa definisi diatas tentang berpikir kritis dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kritis merupakan kemampuan peserta didik dalam memecahkan suatu permasalahan dalam setiap aspek kehidupan melalui identifikasi masalah, analisis masalah dan mengatasinya.

b. Karakteristik Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang sangat diperlukan dalam pemecahan masalah. Adapun karakteristik atau ciri-ciri keterampilan berpikir kritis menurut Aslan (2016: 94) adalah sebagai berikut:

- 1) Memahami masalah
- 2) Menemukan cara-cara yang dapat digunakan untuk menangani suatu permasalahan
- 3) Mengumpulkan dan menyusun informasi yang diperlukan
- 4) Menggunakan bahasa yang tepat dan jelas
- 5) Menilai fakta dan mengevaluasi pertanyaan-pertanyaan
- 6) Menarik kesimpulan
- 7) Membuat penilaian yang tepat tentang hal-hal dan kualitas tertentu dalam kehidupan sehari-hari.

c. Indikator Berpikir Kritis

Indikator berpikir kritis menurut Glaser (dalam Fisher 2009: 7) yaitu: 1) mengenal masalah, 2) menemukan cara-cara yang digunakan untuk menangani masalah-masalah itu, 3) mengumpulkan dan menyusun informasi yang diperlukan, 4) mengenal asumsi-asumsi dan nilai-nilai yang tidak dinyatakan, 5) memahami dan menggunakan bahasa yang tepat, jelas, dan khas, 6) menganalisis data, 7) menilai fakta dan mengevaluasi pertanyaan-pertanyaan, 8) mengenal adanya hubungan yang logis antara masalah-masalah, 9)

menarik kesimpulan dan kesamaan-kesamaan yang diperlukan, 10) menguji kesimpulan dan kesamaan-kesamaan yang seseorang ambil, 11) menyusun kembali pola-pola dan keyakinan seseorang berdasarkan pengalaman yang lebih luas, dan 12) membuat penilaian yang tepat tentang hal-hal dan kualitas-kualitas tertentu dalam kehidupan sehari-hari.

d. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis

Menurut Zamroni dan Mahfudz (2009: 30) terdapat empat cara untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis yaitu diantaranya dengan 1) model pembelajaran tertentu, 2) pemberian tugas mengkritisi buku, 3) penggunaan cerita, serta, 4) penggunaan model pertanyaan Socrates.

Berdasarkan berbagai hasil penelitian, keterampilan berpikir kritis dapat ditingkatkan dengan model pembelajaran. Namun, tidak semua model pembelajaran mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Hanya model pembelajaran tertentu yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

e. Cara Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis

Sebagian besar penelitian yang ditemukan di Indonesia menggunakan tes sebagai instrumen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis pada mata pelajaran IPA. Tes yang digunakan berupa soal-soal pilihan ganda dan soal-soal uraian, salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Sugiarti (2014) berjudul *Development*

of Assessment Instrument of Critical Thinking Skill in Physics at Senior High School menghasilkan sebuah instrumen yang dapat mengukur keterampilan berpikir kritis siswa SMA.

8. Sistem Pernapasan

Sistem pernapasan manusia atau disebut dengan sistem respirasi merupakan proses pengambilan oksigen dan pengeluaran sisa oksidasi didalam tubuh yang berupa karbon dioksida dan uap air. Setiap detiknya kita bernafas untuk menghirup O₂ yang akan masuk melalui hidung dan nantinya akan masuk hingga ke paru-paru (Pratiwi, 2004: 201).

Sistem pernapasan pada manusia atau respirasi adalah pertukaran gas antara makhluk hidup (organisme) dengan lingkungannya. Secara umum, pernapasan dapat diartikan sebagai proses menghirup oksigen dari udara serta mengeluarkan karbon dioksida dan uap air. Dalam proses pernapasan, oksigen merupakan zat kebutuhan utama. Oksigen untuk pernapasan diperoleh dari udara di lingkungan sekitar. Manusia bernafas secara tidak langsung. Artinya, udara untuk pernapasan tidak berdifusi secara langsung melalui permukaan kulit. Difusi udara untuk pernapasan pada manusia terjadi di bagian dalam tubuh, yaitu digelembung paru-paru (alveolus). Pada pernapasan secara tidak langsung, udara masuk ke dalam tubuh manusia dengan perantara alat-alat pernapasan. Fungsi utama pernapasan adalah untuk pertukaran gas yakni untuk memperoleh oksigen agar dapat digunakan oleh sel-sel tubuh dan mengeliminasi karbondioksida yang dihasilkan oleh sel (Kimball, 1983: 168).

Organ pernapasan pada manusia terdiri atas:

- a. Hidung (nasal) yang merupakan organ tubuh yang berfungsi sebagai alat pernapasan (respirasi) dan indra penciuman (pembau).
- b. Faring (rongga tekak) merupakan pertigaan saluran pencernaan (esofagus), saluran pernapasan (tenggorokan), dan saluran yang menuju ke rongga hidung, berbentuk seperti tabung corong.
- c. Laring atau pangkal tenggorokan merupakan jalinan tulang rawan yang dilengkapi dengan otot, membran, jaringan ikat, dan ligamentum. Sebelah atas pintu masuk laring membentuk tepi epiglottis, lipatan dari epiglottis aritenoid dan pita interaritenoid, dan sebelah bawah tepi bawah kartilago krikoid.
- d. Trakea (batang tenggorokan) merupakan lanjutan dari laring yang dibentuk oleh 16 s/d 20 cincin yang terdiri dari tulang-tulang rawan. Pada bagian dalam trakea cincin dilapisi oleh selaput lendir dan mempunyai lapisan dengan sel-sel bersilia yang berfungsi untuk menahan debu atau kotoran dalam udara agar tidak masuk ke dalam paru-paru.
- e. Bronkus merupakan cabang-cabang tenggorokan jumlahnya sepasang, yang satu menuju paru-paru kanan dan yang satu menuju paru-paru kiri.
- f. Paru-paru merupakan sebuah alat tubuh yang sebagian besar terdiri dari gelembung-gelembung (alveoli). Paru-paru dibagi

menjadi dua yaitu paru-paru kanan dan paru-paru kiri. Paru-paru kanan terdiri dari tiga lobus (belah paru) yaitu lobus pulmo dekstra superior, lobus media, dan lobus inferior. Sedangkan paru-paru kiri terdiri dari 2 lobus yaitu lobus superior dan lobus inferior. Diantara lobus satu dengan yang lainnya dibatasi oleh jaringan ikat yang berisi pembuluh-pembuluh darah getah bening dan saraf saraf,

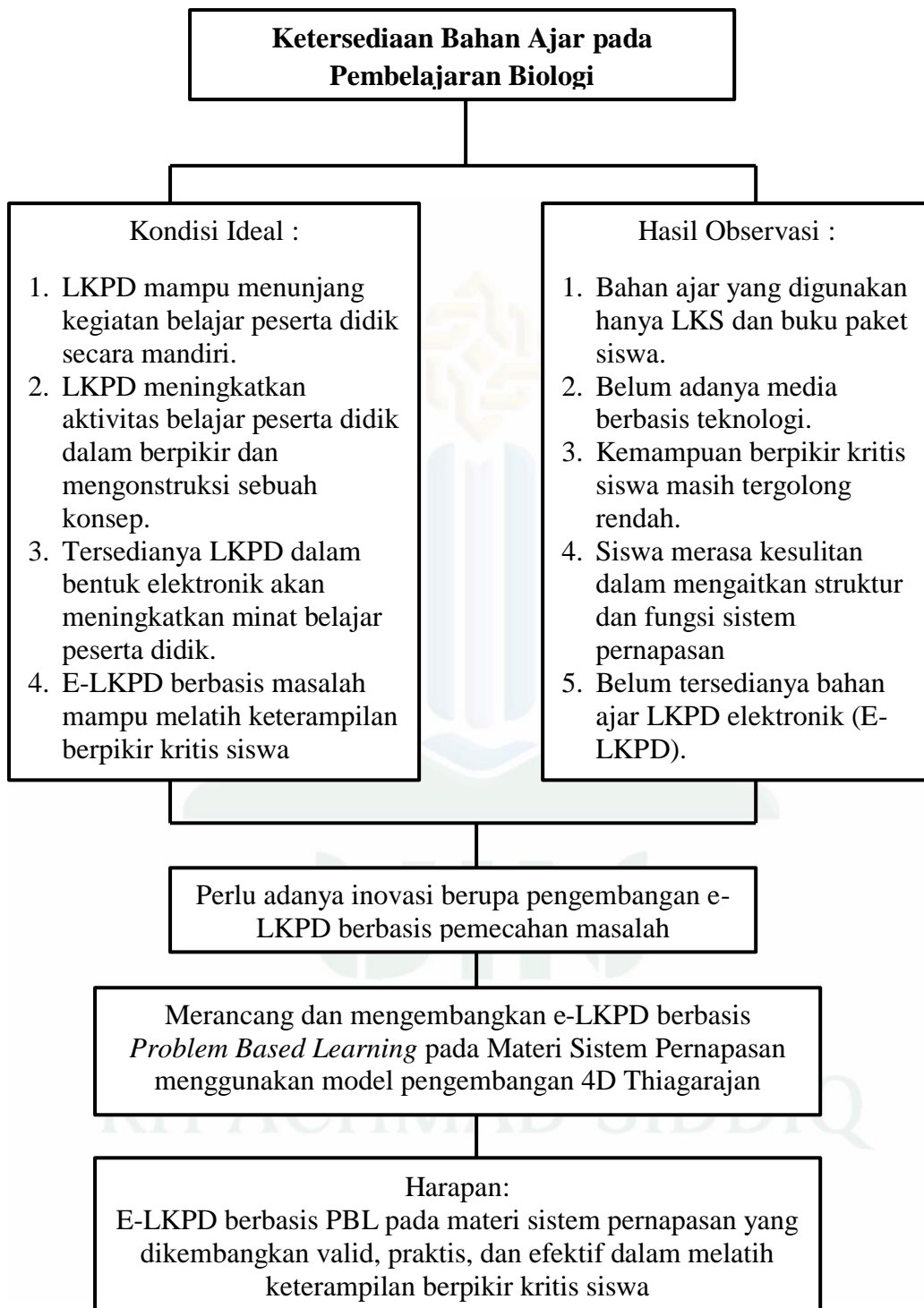
- g. Dalam setiap lobus terdapat sebuah bronkiolus. Kemudian, bronkiolus bercabang-cabang menjadi pembuluh halus yang berakhir pada gelembung paru-paru yang disebut alveolus (Saktiyono, 2004: 175).

Menurut tempat terjadinya pertukaran gas, maka pernapasan dapat dibedakan atas 2 jenis yaitu pernapasan luar (Eksternal) terjadinya pertukaran udara antara udara dalam alveolus dengan darah dalam kapiler serta pernapasan dalam (Insternal) adalah pertukaran udara antara darah dalam kapiler dengan sel-sel tubuh. Berdasarkan cara melakukan inspirasi dan ekspirasi serta tempat terjadinya pernafasan manusia dapat melakukan 2 mekanisme pernapasan, yaitu pernapasan dada dan pernapasan perut. Pernapasan dada merupakan pernapasan yang mekanismenya melibatkan aktifitas otot-otot antartulang rusuk (*intercosta*). Sedangkan pernapasan perut merupakan pernapasan yang mekanismenya melibatkan aktifitas otot-otot diafragma yang membatasi rongga perut dan rongga dada (Munawir, 2020: 18).

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan dasar pemikiran dari penelitian yang didapatkan dari fakta-fakta observasi dan telaah kepustakaan. Uraian dalam kerangka berpikir menjelaskan hubungan dan keterkaitan antar variabel penelitian yang dijelaskan secara mendalam dan relevan dengan permasalahan yang diteliti, sehingga sapat dijadikan dasar untuk menjawab permasalahan penelitian (Unaradjan, 2019: 9). Adapun kerangka berpikir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.





Gambar 2.5
Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Model Penelitian dan Pengembangan

Jenis penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan atau yang biasa disebut dengan *Research and Development* (R & D). Penelitian ini menghasilkan produk berupa e-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) berbasis *Problem Based Learning* materi sistem pernapasan untuk siswa kelas XI IPA SMA/MA.

Pada penelitian ini dilakukan pengembangan produk dengan menggunakan desain pengembangan model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan dengan tahapan *Define, Design, Develop* dan *Disemmination*. Namun pada penelitian ini dibatasi sampai tahap *Develop* (pengembangan), karena keterbatasan waktu dalam penelitian sehingga tidak memungkinkan untuk melaksanakan tahapan *Disemmination* (penyebaran). Peneliti memilih menggunakan model ini karena langkah-langkahnya lebih sederhana dan sistematis sehingga menghasilkan produk yang benar-benar valid mengingat produk yang akan dikembangkan berbasis teknologi. Serta produk yang akan dikembangkan akan diuji kelayakannya dengan validitas uji coba produk dan diuji keefektivannya untuk mengetahui efektivitas produk E-LKPD ketika digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Adapun sasaran dari produk pengembangan ini adalah siswa kelas XI IPA SMA/MA. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas produk e-LKPD berbasis *Problem*

Based Learning yang dikembangkan sehingga diharapkan dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Prosedur dalam penelitian dan pengembangan e-LKPD ini sesuai dengan model pengembangan 4-D yang dimodifikasi, adapun langkah-langkah pengembangannya adalah sebagai berikut.

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap ini merupakan tahap pertama yaitu tahap penetapan dan pendefinisian oleh peneliti tentang syarat-syarat pengembangan. Pada tahap ini peneliti akan melakukan pendefinisian yang akan dikembangkan di MAN 2 Jember. Pada tahap ini terdapat lima tahap pokok, kelima langkah tersebut adalah sebagai berikut:

a. Analisis awal-akhir (*front-end analysis*)

1) Wawancara dan observasi dengan guru mata pelajaran Biologi

Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran umum dan mengetahui masalah dan hambatan apa saja yang dihadapi dalam proses pembelajaran sehubungan dengan pembelajaran Biologi kelas XI MAN 2 Jember terutama pada materi Sistem Pernapasan. Analisis kebutuhan ini dilakukan dengan wawancara kepada Bapak Imam Nawawi selaku guru mata pelajaran Biologi kelas XI MAN 2 Jember terkait kendala dalam pembelajaran, metode pembelajaran, serta media pembelajaran.

2) Menganalisis buku teks

Sebelum merancang LKPD, peneliti melihat dulu isi buku teks yang digunakan oleh guru Biologi di kelas XI MAN 2 Jember, baik dari cara penyajian materi, soal latihan serta tugas-tugas. Hal ini bertujuan untuk melihat isi buku teks, cara penyajian dan kesesuaiannya dengan silabus. Kemudian melihat isi buku guru di kelas XI semester 2 yang juga bertujuan untuk melihat apakah sudah ada siklus belajar PBL.

3) Menganalisis kurikulum dan silabus

Peneliti melakukan analisis kurikulum dan silabus yang bertujuan untuk mengetahui apakah materi yang akan diajarkan sudah sesuai dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pokok, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian, penilaian, alokasi waktu serta sumber belajar khususnya pada materi sistem pernapasan.

b. Analisis peserta didik (*learner analysis*)

Kegiatan analisis peserta didik dilakukan untuk menelaah karakteristik peserta didik dan rancangan media yang akan dikembangkan. Pada langkah ini dilakukan penyebaran instrumen angket kebutuhan kepada 35 siswa kelas XI IPA di MAN 2 Jember. Hasil jawaban responden yang nantinya akan digunakan sebagai dasar dari sebuah pengembangan produk bahan aja.

c. Analisis tugas (*task analysis*)

Analisis tugas dilakukan untuk menganalisis tugas yang akan dimasukkan dalam e-LKPD dan harus dikuasai siswa agar nantinya siswa

bisa mencapai kompetensi minimal yang ditetapkan. Kegiatan analisis ini merupakan pendefinisian keterampilan-keterampilan utama atau indikator-indikator pencapaian dalam pembelajaran pada materi tersebut sesuai dengan kurikulum.

d. Analisis konsep (*concept analysis*)

Pada tahap analisis materi dilakukan dengan cara mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang relevan yang akan diajarkan berdasarkan analisis awal-akhir. KD yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini ialah 3.8 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pernapasan dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pernapasan manusia.

Pemilihan materi ini yaitu didasarkan pada instrumen peserta didik (*learner analysis*) mengenai kompetensi materi dan tujuan pembuatan e-LKPD berbasis *problem based learning* untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran biologi materi sistem pernapasan dengan model 4D. Materi ini sesuai dengan tujuan pembuatan e-LKPD berbasis *problem based learning* untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran biologi di kelas XI MAN 2 Jember dengan model 4D karena pada tahap menganalisis. Sehingga materi ini perlu dilakukan pengembangan.

e. Spesifikasi tujuan pembelajaran (*specifying instruction objectives*)

Perumusan tujuan pembelajaran dilakukan dengan menjabarkan kompetensi dasar kedalam indikator yang lebih spesifik dan disesuaikan dengan hasil analisis tugas dan analisis konsep yang telah dilakukan. Berdasarkan analisis Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Kurikulum 2013 pada mata pelajaran biologi SMA/MA kelas XI, khususnya pada KD 3.8 menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem respirasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem respirasi.

Melalui e-LKPD berbasis *problem based learning* diharapkan peserta didik mampu:

- 1) Menganalisis hubungan antara struktur jaringan dengan fungsi organ-organ pernapasan manusia
- 2) Menganalisis gangguan pada sistem pernapasan manusia akibat kebiasaan merokok dan pengaruh udara tercemar

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Setelah melakukan analisis, langkah selanjutnya adalah desain produk atau perancangan produk. Pada tahap ini berisi kegiatan perancangan lembar kerja peserta didik elektronik (e-LKPD) berbasis *Problem Based Learning*. Dimana ditahap inilah penentuan bentuk atau model LKPD yang akan dikembangkan untuk dikerjakan oleh peserta didik sebagai proses pembelajaran yang mampu meningkatkan semangat dalam belajar. Adapun

langkah-langkah dalam tahap *Design* atau perancangan ini adalah sebagai berikut.

a. Penyusunan instrumen (*Criterion test construction*)

Pada tahap ini dilakukan penyusunan instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Instrumen yang disusun meliputi instrumen penilaian kelayakan e-LKPD berbasis PBL berupa angket validasi ahli, angket respon siswa, instrumen *pretest* dan *posttest* untuk penilaian keefektifan hasil uji coba produk.

b. Pemilihan media (*media selection*)

Pada tahap ini dilakukan pemilihan media untuk pembuatan e-LKPD. Adapun media yang digunakan untuk merancang desain e-LKPD adalah aplikasi canva. Setelah semua desain selesai dirancang, maka disimpan dalam bentuk pdf dan diintegrasikan ke dalam *Liveworksheets*.

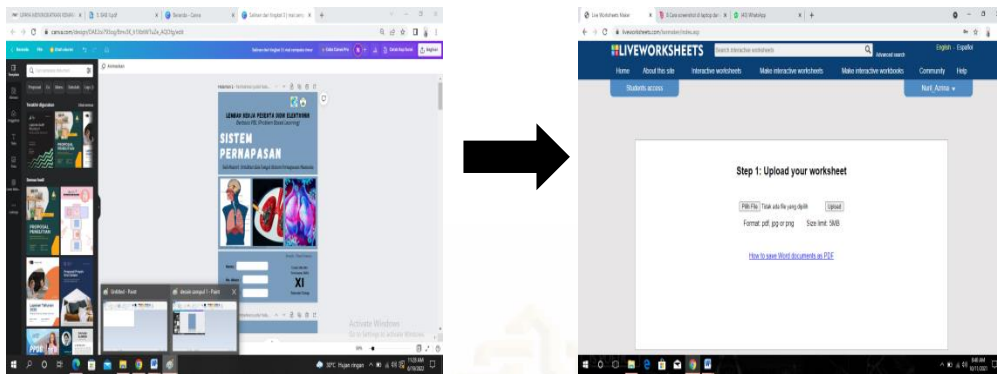
c. Pemilihan format (*format selection*)

Pemilihan format dalam pengembangan ini berupa Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik. Format pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan merupakan hasil pengembangan yang dilakukan pengembang dan pengadaptasian dari Wulan (2020) dengan pengembangan produk e-LKPD berbasis PBL pada materi sistem pencernaan.

- d. Desain awal pembuatan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem pernapasan

Pada tahap ini, rancangan awal dari e-LKPD yang bertujuan agar media yang dibuat sesuai dengan analisis pada tahap pendefinisian (*define*). Adapun rancangan awal ini masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses pengembangan produk e-LKPD. Adapun langkah-langkah desain produk sebagai berikut.

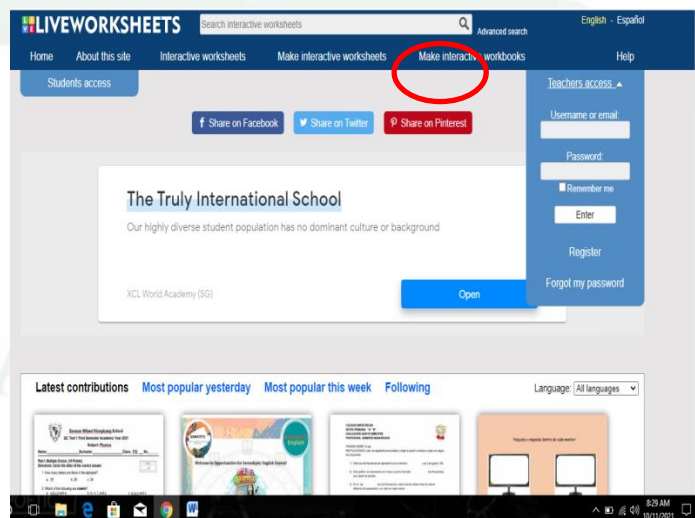
- 1) Pertama, peneliti membuat sampul, Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), tujuan pembelajaran, petunjuk pengerjaan, pengantar yang akan digunakan.
- 2) Menyusun materi dan soal-soal sistem pernapasan menggunakan Microsoft Word.
- 3) Mendesain sampul dan tampilan keseluruhan produk yang menarik menggunakan Canva dan diunduh dengan format PDF.
- 4) Mendesain ukuran LKPD, ukuran huruf, jenis huruf, serta spasi yang sesuai untuk LKPD interaktif Liveworksheets.
- 5) Membuat kombinasi warna yang menarik dan menggunakan gambar yang relevan sebagai pendukung pembelajaran.
- 6) Setiap komponen yang telah dibuat kemudian diintegrasikan kedalam Liveworksheets.



Gambar 2.6
Desain Canva

Pembuatan e-LKPD dengan Liveworksheets terdapat langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Membuka halaman Liveworksheets melalui Google, kemudian klik “Teacher Access” dibagian kanan atas lalu klik register/ daftar untuk membuat akun.

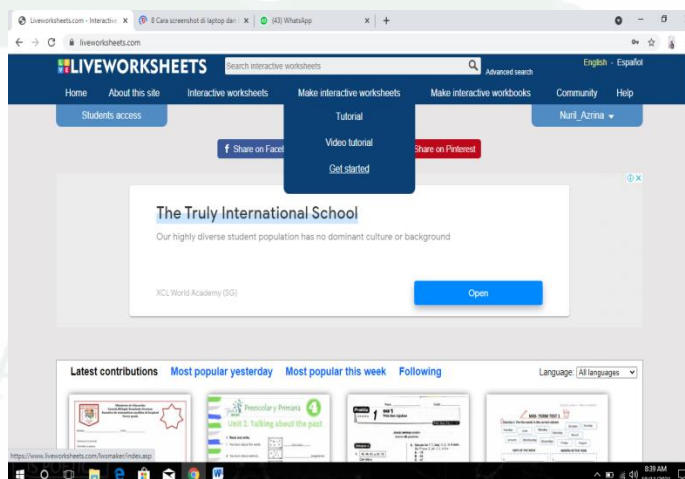


Gambar 2.7
Langkah 1 Pembuatan Liveworksheets

- 2) Melengkapi isian formulir registernya sesuai data kita. Kemudian klik register.

Gambar 2.8
Langkah 2 Pembuatan Liveworksheets

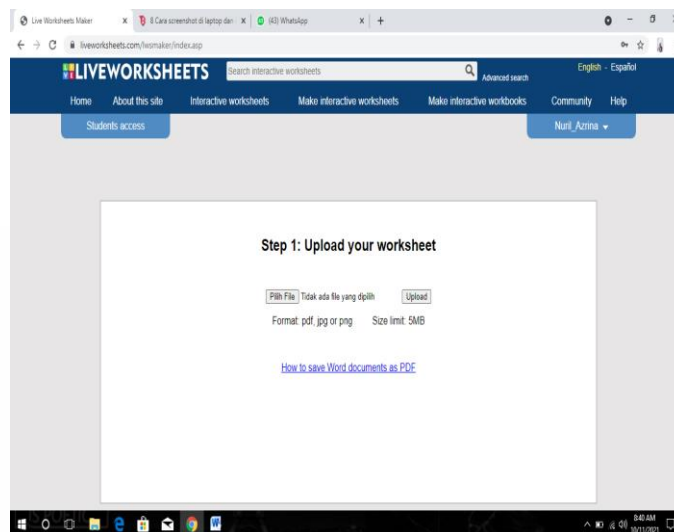
- 3) Untuk membuat worksheets baru, klik “*Make interactive worksheet*” pada bagian menu, lalu klik “*get started*”.



Gambar 2.9
Langkah 3 Pembuatan Liveworksheets

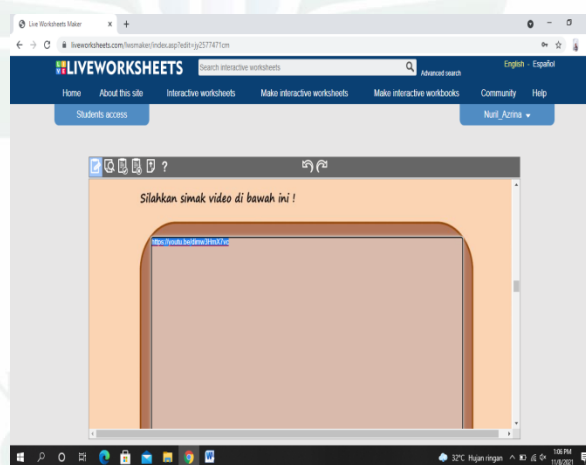
- 4) Upload LKPD yang sudah kita buat seperti biasa di Microsoft word.

Namun sebelum upload file harus diubah menjadi PDF atau jpg, ukuran file maksimal 5MB.



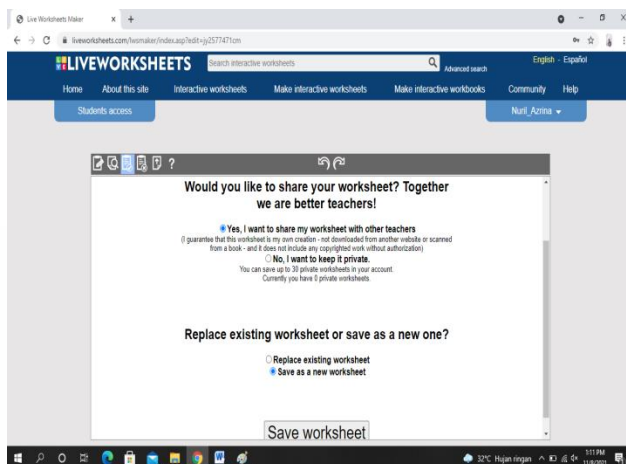
Gambar 2.10
Langkah 4 Pembuatan Liveworksheets

- 5) Modifikasi LKPD yang sudah kita upload dengan format interaktif, yaitu kita bisa memasukkan gambar, video youtube, ataupun mp3.



Gambar 2.11
Langkah 5 Pembuatan Liveworksheets

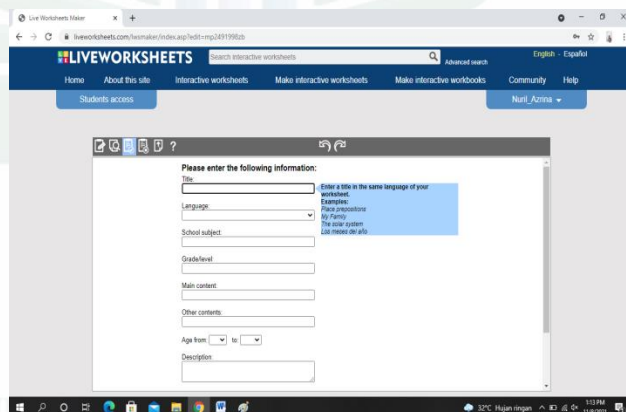
- 6) Jika sudah selesai, kita bisa meninjau LKPD interaktif dengan klik preview yang ada dibagian atas. Kemudian untuk menyimpan LKPD ini terdapat dua pilihan yaitu menyimpan dan membagikan LKPD ini untuk umum atau hanya untuk disimpan dan digunakan oleh siswa kita.



Gambar 2.12

Langkah 6 Pembuatan Liveworksheets

- 7) Jika akan menyimpan dan membagikannya untuk umum, lengkapi data terkait mata pelajaran, topik materi, kelas, perkiraan usia, dan jenis LKPD.



Gambar 2.13

Langkah 7 Pembuatan Liveworksheets

3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Tahap *Develop* dilakukan untuk menghasilkan draft berupa e-LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Pada tahap pengembangan terdiri dari dua tahap yaitu *expert aprasial* (validasi ahli) dan *development testing* (uji coba pengembangan).

a. Draft 1

Pada tahap ini akan dihasilkan Draft 1 yang akan dilakukan pengujian oleh validator. Sebelum divalidasi oleh validator, produk dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk mendapat arahan dan saran.

b. Validasi ahli (*Expert appraisal*)

Validasi ahli dilakukan oleh empat Dosen Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember Program Studi Biologi sebagai ahli media dan ahli materi serta satu guru biologi sebagai ahli praktisi. Selanjutnya dilakukan perbaikan berdasarkan saran serta masukan hingga diperoleh e-LKPD yang diinginkan.

c. Draft 2

Setelah mendapatkan penilaian dari validator, maka selanjutnya adalah melakukan revisi sesuai dengan saran masing-masing validator. Produk yang sudah direvisi siap untuk digunakan tahap selanjutnya yaitu uji coba pengembangan.

d. Uji coba pengembangan (*Development testing*)

Uji coba pengembangan bertujuan agar e-LKPD yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan dilakukan uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Menurut Sugiyono (2015: 252) uji coba skala kecil menggunakan 6 - 12 subjek, dan pada penelitian ini peneliti menggunakan 6 siswa kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember yang akan dijadikan subjek penelitian pada uji coba skala

kecil. Tujuan diadakan uji coba skala kecil yaitu untuk mengetahui keterbacaan produk terhadap e-LKPD yang dibuat. Setelah diadakan uji coba skala kecil terhadap e-LKPD yang dibuat kemudian dilakukan revisi. Sedangkan uji coba skala besar menurut Sugiono (2015: 252) dilakukan dengan menggunakan 30 – 100 subjek. Dan pada penelitian ini, peneliti menggunakan 35 siswa kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember dalam uji coba skala besar yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang telah dikembangkan. Hasil uji coba skala besar dilakukan revisi terlebih dahulu sebelum akhirnya menjadi produk final.

e. Produk Final

Produk final merupakan produk yang telah melalui tahap *Develop*. Produk final ini berupa e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem pernapasan telah tervalidasi ahli dan teruji lapangan. Produk yang dibuat diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran biologi. E-LKPD ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan peserta didik kelas XI IPA MAN 2 Jember dalam pembelajaran Biologi.

C. Uji Coba Produk

Tahap ini bertujuan untuk uji coba produk yang telah dikembangkan dan mengumpulkan data untuk digunakan sebagai acuan mengembangkan dan mengetahui kevalidan, kepraktisan serta efektivitas dari e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang telah dikembangkan untuk melatih

keterampilan berpikir kritis siswa. Dalam penelitian ini terdapat dua uji coba, yaitu uji coba skala kecil dengan menggunakan 6 orang siswa dan uji coba skala besar menggunakan 35 siswa kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember.

D. Desain Uji Coba Produk

Uji coba merupakan tahapan terpenting dalam penelitian pengembangan. Uji coba menghasilkan temuan tentang kekurangan, kesalahan produk dan saran-saran. Tujuan dari uji coba ini yaitu untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan dan keefektivitasan dari produk yang dikembangkan. Produk awal e-LKPD yang telah dikembangkan akan ditinjau oleh dosen pembimbing dan para ahli yakni ahli media serta ahli materi yang merupakan dosen Tadris Biologi UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember. Peninjauan juga akan dilakukan oleh satu guru pengampu mata pelajaran Biologi kelas XI IPA di MAN 2 Jember sebagai pemberi saran dan tanggapan mengenai e-LKPD. Untuk uji coba produk siswa akan diberi tes kemampuan berpikir kritis berupa *pretest* dan *posttest* serta angket respon siswa yang nantinya akan menunjukkan tingkat efektivitas produk dalam melatih keterampilan berpikir kritis siswa yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning*.

1. Subjek Uji Coba Produk

Subjek uji coba produk yaitu dua dosen Tadris Biologi UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember sebagai ahli materi dan dua dosen Tadris Biologi sebagai ahli media, Guru biologi MAN 2 Jember sebagai ahli praktisi pembelajaran, dan siswa kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember. Siswa

sebanyak 6 orang untuk uji coba skala kecil dan 35 orang untuk uji coba skala besar untuk mengetahui kelayakan dan efektivitas produk e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* dalam melatih keterampilan berpikir kritis siswa, sehingga nantinya akan menghasilkan produk yang valid, layak, dan efektif sesuai dengan yang ingin dikembangkan.

2. Jenis Data

Dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan (R&D), peneliti menggunakan dua jenis data, yaitu:

- a. Data kuantitatif, adalah data yang diolah dari perumusan angka. Data kuantitatif diperoleh dari skor angket yang diberikan kepada validator ahli materi dan ahli media, guru biologi, angket respon siswa, serta hasil tes kemampuan berpikir kritis berupa *pretest* dan *posttest*.
- b. Data kualitatif, adalah data yang berupa deskripsi dalam bentuk kalimat. Data kualitatif diperoleh dari hasil wawancara, analisis kebutuhan siswa, kritik dan saran dari validator terhadap produk yang dikembangkan dan deskripsi kelayakan uji coba produk.

3. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen adalah berbagai alat ukur yang digunakan secara sistematis untuk mengumpulkan data, seperti kuesioner, tes, pedoman wawancara, pedoman observasi, yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian (Sugiyono, 2015: 156).

a. Instrumen Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan bertujuan untuk mengetahui informasi terkait penelitian yang akan dilakukan, sehingga nantinya akan didapatkan data yang akurat sebagai dasar pengembangan produk. Adapun instrumen studi pendahuluan yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket atau kuesioner. Angket atau kuesioner merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk diberikan respon sesuai dengan permintaan pengguna (Purnomo dan Maria, 2016: 153).

b. Lembar Validasi Ahli

Instrumen validasi ahli berupa lembaran validasi yang nantinya akan diberikan kepada lima validator yakni dosen Tadris Biologi UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, dua dosen sebagai validator ahli media dan dua dosen sebagai validator ahli materi, serta guru biologi MAN 2 Jember. Namun sebelum instrumen diberikan kepada validator ahli untuk dinilai, sebaiknya didiskusikan terlebih dahulu dengan dosen pembimbing. Berikut merupakan kisi-kisi lembar validasi yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3.1
Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

Aspek	Indikator	Jumlah	No. Butir
Aspek Didaktik	Kesesuaian materi dengan SK dan KD	3	1, 5, 8
	Kebenaran konsep	3	6, 7, 10
	Keakuratan dan kebaruan materi	2	4, 9
	Penyampaian materi secara sistematis	1	2
	Meningkatkan kompetensi siswa	1	3
Aspek Bahasa	Menggunakan bahasa yang baik dan benar	2	11, 12
	Penggunaan peristilahan yang tepat	1	13
	Kejelasan dan kesesuaian bahasa	2	14, 15

Sumber: Skripsi Apriyani, 2019

Pada tabel 3.1 merupakan kisi-kisi instrumen validasi ahli materi. Adapun aspek penilaian pada validasi ahli materi terdapat aspek didaktik yang meliputi penilaian terhadap materi, serta aspek bahasa yang meliputi penilaian terhadap bahasa yang digunakan pada penulisan e-LKPD. Adapun kisi-kisi instrumen validasi ahli media akan dijelaskan pada tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2
Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media

Aspek	Indikator	Jumlah	No. Butir
Aspek Teknis	Kejelasan sampul atau cover	1	1
	Keseimbangan tulisan	2	2, 4
	Tampilan gambar	2	3, 6
	Kejelasan gambar	1	5
	Tipografi	1	7

Aspek	Indikator	Jumlah	No. Butir
Aspek Bahasa	Menggunakan bahasa yang baik dan benar	1	8
	Penggunaan peristilahan yang tepat	3	9, 10, 11
	Kejelasan dan kesesuaian bahasa	1	12
Aspek Kontruksi	Kesesuaian konten dengan materi	3	13, 14, 15
	Keseimbangan garis, bentuk, ruang dan tulisan	2	16, 18
	Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK dan KD	1	17
	Kreatif dan inovatif dalam media pembelajaran	2	19, 20

Sumber: Skripsi Apriyani, 2019

Pada tabel 3.2 terdapat kisi-kisi instrumen validasi ahli media. Adapun aspek penilaian pada validasi ahli media terdapat aspek teknis yang meliputi kejelasan sampul, keseimbangan tulisan, tampilan dan kejelasan gambar, dan tipografi. Aspek bahasa meliputi penilaian kebahasaan pada penulisan e-LKPD, serta aspek kontruksi meliputi kesesuaian konten dengan materi, keseimbangan garis, relevansi tujuan pembelajaran dan kreatif dalam media pembelajaran.

Tabel 3.3
Kisi-kisi Validasi Ahli Praktisi

Aspek	Indikator	Jumlah	No. Butir
Tampilan Cover	Tata letak	1	1
	Keseimbangan tulisan	2	2, 3

Aspek	Indikator	Jumlah	No. Butir
	Tampilan gambar	1	4
Tampilan Isi e-LKPD	Kepaduan tulisan, warna	2	5, 7
	Tampilan gambar	1	6
	Kejelasan kalimat dan petunjuk	2	8, 9
	Tata letak	1	10
Materi	Kesesuaian materi dengan SK dan KD	3	11, 12, 15,
	Kebenaran konsep	4	13, 16, 17, 19
	Keakuratan dan kebaruan materi	1	18
	Meningkatkan kompetensi siswa	2	14, 20

Sumber: Skripsi Apriyani, 2019

Pada tabel 3.3 merupakan kisi-kisi ahli praktisi yang memiliki beberapa aspek penilaian yang meliputi aspek tampilan cover, tampilan isi e-LKPD, dan materi.

c. Lembar Angket Respon Siswa

Angket respon siswa berisi pertanyaan-pertanyaan yang diisi oleh siswa setelah menggunakan e-LKPD dan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti dan dipahami oleh siswa.

d. Lembar Tes Kemampuan Berpikir Kritis *Pretest Posttest*

Lembar instrumen tes kemampuan berpikir kritis digunakan untuk mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem pernapasan. Instrumen tes tersebut berupa soal *pretest* dan *posttest* yang memiliki duapuluh butir soal pilihan ganda yang dikembangkan dari tiga indikator berpikir kritis yaitu memberi penjelasan, membangun keterampilan dasar, serta menyusun strategi dan taktik (Ennis, 1985).

Sebelum soal *pretest* dan *posttest* diujikan di kelas penelitian, soal terlebih dahulu diuji cobakan di kelas lain. Kelas yang digunakan untuk uji coba soal *pretest* dan *posttest* yaitu kelas XI IPA 3 dengan jumlah siswa 34. Tujuan dari dilakukannya uji coba soal ini adalah untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal sebelum digunakan di kelas penelitian.

4. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk menjelaskan data yang sudah kita dapat dan digunakan untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan valid atau tidak. Adapun teknik analisis data hasil dari analisis pengembangan yang telah dilakukan yaitu sebagai berikut:

a. Analisis Angket Kebutuhan Siswa

Angket kebutuhan siswa dalam pengembangan produk ini akan dianalisis menggunakan deskriptif kualitatif dengan cara penyajian data melalui beberapa pertanyaan sesuai dengan keadaan dan kebutuhan yang diajukan kepada responden tanpa adanya perhitungan karena data dijabarkan dalam bentuk deskriptif.

b. Analisis Angket Validasi

Pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan lembar kerja elektronik berbasis *Problem Based Learning* yang tervalidasi oleh beberapa ahli yang akan menguji kevalidan produk yang dihasilkan. Data kevalidan produk diperoleh dari instrumen penilaian kevalidan isi atau materi, bahasa, dan media. Data tersebut kemudian

disempurnakan melalui pemberian saran dan komentar saat diskusi dengan validator. Jawaban dalam instrumen dihitung menggunakan skala Likert dalam bentuk 4 alternatif jawaban dengan menghilangkan jawaban netral. Penghilangan jawaban netral ini bertujuan untuk menghindari *central tendency effect* atau jawaban mengelompok ditengah sehingga tidak kehilangan banyak data (Sutrisno, 2004). Hasil penilaian pakar ahli materi, ahli media, dan penilaian ahli praktisi menggunakan rumus:

$$P = \frac{\Sigma x}{\Sigma x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase validasi per aspek

Σx = Jumlah keseluruhan jawaban responden

Σx_i = Jumlah keseluruhan skor ideal (Arikunto, 2008:216)

Rumus persentase rata-rata adalah sebagai berikut:

$$\bar{P} = \frac{\Sigma P \text{ total}}{n}$$

Keterangan:

\bar{P} = Persentase validasi rata-rata

ΣP_{total} = Jumlah persentase total semua aspek

N = Banyaknya aspek

Adapun tingkat dalam pengukuran skala dalam penelitian ini menggunakan interval. Data interval tersebut dapat dianalisis dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan skorsing setiap responden.

$$\text{Persentase jawaban responden} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi/ideal}} \times 100\%$$

Kemudian hasil dari persentase jawaban responden dicari rata-ratanya dari sejumlah subjek sampel uji coba dan dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menemukan tingkat kevalidan produk lembar kerja peserta didik elektronik. Adapun kategori kevalidan produk ditetapkan berdasarkan acuan sebagai berikut:

Tabel 3.4
Kriteria Kevalidan

Persentase (%)	Kriteria Kevalidan
81,00% - 100,00%	Sangat valid, sangat efektif, sangat tuntas, dapat digunakan tanpa perbaikan
61,00% - 80,00%	Cukup valid, cukup efektif, cukup tuntas, dan dapat digunakan namun perlu perbaikan kecil
41,00% - 60,00%	Kurang valid, kurang efektif, atau kurang tuntas, perlu perbaikan besar, disarankan tidak digunakan
21,00 – 40,00%	Tidak valid, tidak efektif, tidak tuntas, tidak bisa digunakan
00,00% - 20,00%	Sangat tidak valid, sangat tidak efektif, sangat tidak tuntas, sangat tidak bisa digunakan

Sumber: Akbar, 2013:82

Berdasarkan tabel diatas, maka produk pengembangan akan

berakhir saat skor penilaian terhadap e-LKPD berbasis *Problem*

Based Learning ini telah memenuhi syarat kevalidan dengan tingkat kesesuaian materi dan kelayakan media.

c. Analisis Angket Respon Siswa

Angket respon digunakan untuk mengumpulkan data mengenai respon siswa terhadap e-LKPD yang dikembangkan. Angket ini berisi pertanyaan dengan jawaban semi terbuka. Angket tanggapan bersifat kuantitatif artinya data dapat diolah secara penyajian persentase dengan menggunakan skala Likert sebagai skala pengukuran. Respon siswa digunakan untuk mengukur kepraktisan suatu media. Adapun kepraktisan media dapat dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{\text{Jumlah skor hasil penelitian}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Untuk mengetahui kriteria kepraktisan media berdasarkan data yang diperoleh merujuk pada tabel di 3.5.

Tabel 3.5
Kriteria Kepraktisan Media

Persentase	Kriteria	Keterangan
0% - 20%	Tidak Praktis	Perlu revisi total
21% - 40%	Kurang Praktis	Perlu revisi
41% - 60%	Cukup Praktis	Perlu revisi
61% - 80%	Praktis	Perlu revisi sedikit
81% - 100%	Sangat Praktis	Tidak perlu revisi

Sumber: Riduwan, 2013: 18

Berdasarkan tabel di atas, maka produk pengembangan akan

berakhir saat skor penilaian terhadap e-LKPD berbasis *Problem*

Based Learning ini telah memenuhi syarat kepraktisan dengan tingkat keterbacaan produk e-LKPD dan kepraktisan media.

d. Analisis Data Instrumen Soal *Pretest* dan *Posttest*

Instrumen soal *Pretest* dan *Posttest* sebelum digunakan untuk uji coba skala besar dilakukan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal. Adapun uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal dilakukan menggunakan SPSS versi 20. Berikut merupakan tabel indeks kesukaran soal untuk menentukan sukar tidaknya soal yang digunakan.

Tabel 3.6
Tabel Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Keterangan
0,00 – 0,15	Sangat Sukar
0,16 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 0,85	Mudah
0,86 – 1,00	Sangat Mudah

Sumber: Arikunto (2003: 210)

Tabel indeks kesukaran tersebut menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal, besarnya indeks kesukaran berkisar antara 0,00 sampai 1,00. Soal dengan indeks kesukaran 0,00 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, indeks 1,00 menunjukkan bahwa soal tersebut terlalu mudah.

Tabel 3.7
Tabel Indeks Daya Pembeda

Nilai Daya Pembeda	Keterangan
0,70 – 1,00	Baik sekali (digunakan)
0,40 – 0,69	Baik (digunakan)
0,20 – 0,39	Cukup (boleh digunakan)

Nilai Daya Pembeda	Keterangan
	dengan perbaikan)
0,00 – 0,19	Jelek (Tidak boleh digunakan)

Sumber: Arikunto (2008: 218)

Tabel indeks daya pembeda tersebut digunakan untuk mengukur bagaimana baiknya sebuah soal membedakan tingkat kemampuan siswa. semakin tinggi nilai daya pembeda sebuah soal, maka semakin baik soal tersebut dalam membedakan siswa berkemampuan tinggi dari siswa yang berkemampuan rendah.

e. Analisis Data Hasil Tes

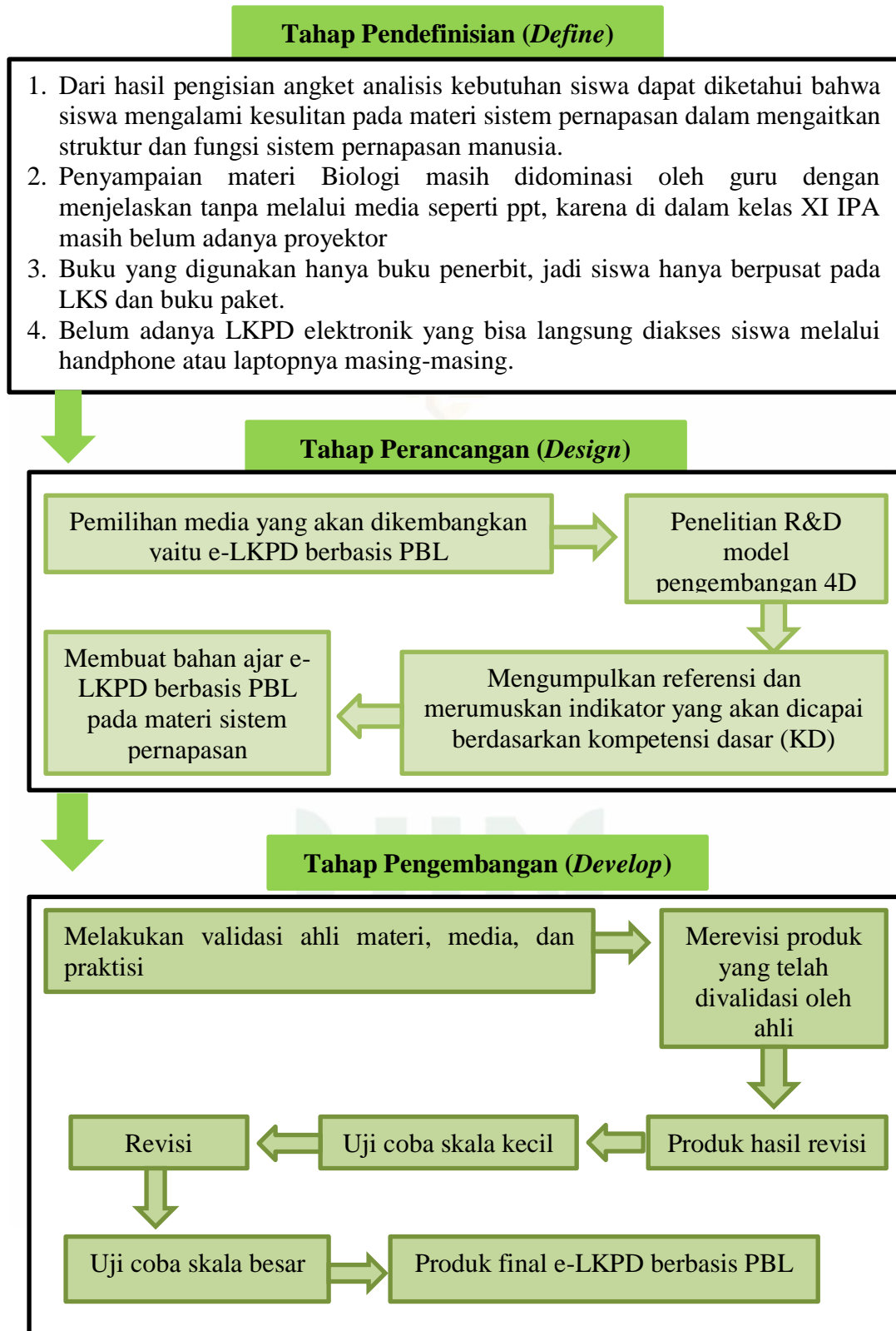
Analisis data hasil tes uji coba skala besar dalam penelitian ini menggunakan bentuk *Pre-Experimental Design* dengan desain *One Group Pretest Posttest*. Desain ini mengandung paradigma bahwa terdapat suatu kelompok yang diberi perlakuan dan selanjutnya diobservasi hasilnya, akan tetapi sebelum diberi perlakuan terdapat *pretest* untuk mengetahui kondisi awal. Dengan demikian, hasil perlakuan dapat lebih akurat karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan. Alur dari pengambilan data efektivitas ini adalah kelas yang digunakan sebagai kelas penelitian diberi *pretest* (O_1) kemudian dilanjutkan dengan pemberian perlakuan (O_2) yaitu penggunaan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning*, setelah itu diberi *posttest*.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Penyajian Data Uji Coba

E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem pernapasan manusia yang dikembangkan oleh peneliti merujuk pada model pengembangan 4D (Four-D) menurut Thiagarajan. Menurut Thiagarajan model 4D mencakup empat prosedur pengembangan yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perencanaan), *Develop* (pengembangan), dan *Desseminate* (penyebaran). Namun pada penelitian ini dibatasi sampai tahap *Develop* karena keterbatasan waktu dan biaya dalam penelitian sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan tahapan *Desseminate* (penyebaran). Berikut akan dipaparkan alur penelitian pengembangan produk e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang mengacu pada model pengembangan 4D secara sistematis.



Gambar 4.1
Alur Penelitian

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian digunakan untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran serta mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang nantinya akan dikembangkan. Hasil model pengembangan pada tahap pendefinisian ini meliputi:

a. Hasil analisis awal-akhir (*front-end analysis*)

Kegiatan ini bertujuan untuk menetapkan masalah yang menjadi dasar dalam pengembangan perangkat pembelajaran dengan melakukan observasi dan wawancara kepada salah satu guru biologi MAN 2 Jember bapak Imam Nawawi.

1) Wawancara dan observasi dengan guru mata pelajaran biologi

Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran umum dan mengetahui masalah serta hambatan apa saja yang dihadapi dalam proses pembelajaran biologi di kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember terutama pada materi sistem pernapasan. Analisis kebutuhan ini dilakukan dengan wawancara kepada bapak Imam Nawawi selaku guru mata pelajaran biologi kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember terkait kendala dalam pembelajaran, metode pembelajaran, serta media pembelajaran.

Dari hasil wawancara dapat diketahui bahwa beberapa permasalahan di lapangan, diantaranya yaitu proses kegiatan pembelajaran yang masih berpusat kepada guru, metode

pembelajaran yang digunakan masih konvensional (ceramah), serta pembelajaran di sekolah hanya berdasarkan *text book* saja seperti modul, buku paket, dan LKS cetak dari penerbit sehingga pembelajaran menjadi kurang aktif dan menarik. Adapun masalah dasar yang diketahui pada sistem penugasan peserta didik selama pembelajaran yaitu hanya menggunakan LKS cetak, google classroom ataupun google form yang hanya berisi soal-soal saja sehingga monoton dan tidak interaktif. Menurut guru biologi kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember tersebut belum pernah dikembangkannya LKS/LKPD elektronik interaktif yang menggunakan software atau aplikasi dikarenakan guru masih belum bisa mengembangkannya dan baru mendapatkan pelatihan membuat e-LKPD beberapa bulan yang lalu. Dengan begitu, peneliti memiliki solusi untuk mengembangkan media pembelajaran berupa e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* menggunakan platform Liveworksheets yang dapat diakses melalui handphone ataupun laptop.

2) Menganalisis buku teks

Sebelum merancang LKPD, peneliti melihat dulu isi buku teks yang digunakan oleh guru biologi di kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember, baik dari cara penyajian materi, soal latihan serta tugas-tugas. Hal ini bertujuan untuk melihat isi buku teks, cara penyajian dan kesesuaiannya dengan silabus. Kemudian melihat isi buku guru di kelas XI IPA semester 2 yang juga bertujuan untuk melihat

apakah sudah ada siklus belajar PBL. Namun setelah peneliti menganalisis, diketahui bahwa LKS hanya berisi ringkasan materi dan latihan soal berupa pilihan ganda dan uraian.

3) Menganalisis kurikulum dan silabus

Peneliti melakukan analisis kurikulum dan silabus yang bertujuan untuk mengetahui apakah materi yang akan diajarkan sudah sesuai dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pokok, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian, penilaian, alokasi waktu serta sumber belajar khususnya pada materi sistem pernapasan. Berdasarkan hasil observasi dapat diketahui bahwa kurikulum yang digunakan yaitu kurikulum 2013 yang telah direvisi. Silabus yang digunakan juga sudah berdasarkan silabus mata pelajaran biologi kurikulum 2013 yang telah direvisi yang dikeluarkan oleh Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Ketersediaan RPP juga menggunakan kurikulum 2013 yang telah direvisi, yaitu dengan pendekatan saintifik.

b. Hasil analisis peserta didik (*learner analysis*)

Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari peserta didik yang nantinya akan dijadikan sebagai subjek uji coba produk. Hal ini dilakukan agar produk yang dihasilkan dapat sesuai dan memenuhi kebutuhan peserta didik. Adapun karakteristik peserta didik yang diperhatikan dalam proses pembelajaran adalah kemampuan

peserta didik, pengalaman belajar peserta didik, serta keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Pada langkah ini dilakukan penyebaran angket analisis kebutuhan kepada peserta didik kelas XI IPA 1 di MAN 2 Jember secara online melalui google form. Berdasarkan hasil pengisian angket yang telah dilakukan, diketahui bahwa peserta didik lebih menyukai pembelajaran dengan kegiatan diskusi kelompok dan mempresentasikan hasil diskusi, karena selama ini kegiatan pembelajaran biologi hanya mendengarkan penjelasan materi dari guru dan mengerjakan tugas. Selain itu, peserta didik juga menyukai pembelajaran biologi yang menarik dengan mengaitkan permasalahan kehidupan sehari-hari secara langsung. Dari hasil pengisian angket juga diketahui bahwa peserta didik tidak tertarik membaca dan mempelajari materi yang hanya menggunakan buku cetak dan LKS saja, peserta didik membutuhkan bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) karena selama ini peserta didik belum pernah menggunakan e-LKPD dalam kegiatan pembelajaran. Hasil analisis peserta didik tersebut melatarbelakangi pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning*.

c. Hasil analisis tugas (*task analysis*)

Kegiatan analisis ini merupakan pendefinisian keterampilan utama atau indikator pencapaian dalam pembelajaran pada materi sesuai dengan kurikulum. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini dengan cara

mengidentifikasi materi apa yang sesuai dengan produk yang akan dikembangkan. Adapun materi yang digunakan oleh peneliti dalam pengembangan produk yaitu sistem pernapasan pada manusia, sebagaimana dalam kurikulum 2013 yang berlaku saat ini menuntut siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah berpikir kritis. Materi sistem pernapasan sangat melekat di kehidupan memudahkan siswa dalam mengasah serta mengoptimalkan kemampuannya sehingga siswa tidak hanya memahami konsep tetapi juga melatih proses berpikirnya.

Maka dari itu, peneliti memilih materi tersebut karena sesuai dengan produk yang akan dikembangkan yaitu Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik yang didalamnya berisi tugas-tugas (masalah) yang dapat dipecahkan berdasarkan hasil pembelajaran yang diperoleh di dalam kelas maupun di luar kelas (kehidupan sehari-hari).

d. Hasil analisis konsep (*concept analysis*)

Pada tahap ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis konsep-konsep relevan yang akan diajarkan berdasarkan analisis awal-akhir. KD yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini ialah 3.8 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan organ pada sistem pernapasan dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pernapasan manusia. Kemudian dari KD tersebut akan dipilah-pilah

menjadi sub pokok bahasan yang nantinya akan digunakan sebagai acuan untuk membuat materi yang ada dalam e-LKPD berbasis *problem based learning*. Materi ini sesuai dengan tujuan pembuatan e-LKPD berbasis *problem based learning* untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran biologi di kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember karena pada tahap menganalisis sesuai dengan KD 3.8. Sehingga materi ini perlu dilakukan pengembangan.

e. Spesifikasi tujuan pembelajaran (*specifying instruction objectives*)

Tahapan ini dilakukan untuk merumuskan tujuan pembelajaran berdasarkan analisis materi yang bertujuan untuk menentukan batasan-batasan dalam penelitian terkhusus pada tujuan pembelajaran. Perumusan tujuan pembelajaran berdasarkan pada kompetensi dasar dan indikator, sebagaimana tujuan pembelajaran yang telah dibuat akan dijadikan sebagai acuan dalam mengembangkan produk. Adapun rincian tujuan pembelajaran pada materi sistem pernapasan manusia sebagai berikut:

Tabel 4.1
Hasil Perumusan Tujuan Pembelajaran

Kompetensi Dasar	Tujuan Pembelajaran
3.8 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan organ pada sistem pernapasan dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pernapasan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Setelah melakukan model pembelajaran PBL, siswa dapat mengidentifikasi organ-organ penyusun sistem pernapasan manusia pada gambar. 2. Setelah melakukan model pembelajaran PBL, siswa dapat menjelaskan letak dan struktur organ pernapasan pada manusia.

Kompetensi Dasar	Tujuan Pembelajaran
	<ol style="list-style-type: none"> 3. Setelah melakukan model pembelajaran PBL, siswa dapat menjelaskan fungsi bagian-bagian sistem pernapasan manusia. 4. Setelah melakukan model pembelajaran PBL, siswa dapat menjelaskan mekanisme sistem pernapasan pada manusia. 5. Setelah melakukan model pembelajaran PBL, siswa dapat menyimpulkan volume dan kapasitas paru-paru. 6. Setelah melakukan model pembelajaran PBL, siswa dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan. 7. Siswa dapat menganalisis kelainan dan penyakit sistem pernapasan. 8. Siswa dapat menganalisis kandungan dalam rokok elektrik yang dapat mengganggu sistem pernapasan. 9. Siswa dapat menganalisis dampak Covid-19 terhadap kesehatan sistem pernapasan.

Berdasarkan hasil perumusan tujuan pembelajaran, terdapat 9 tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pembelajaran menggunakan e-LKPD berbasis *problem based learning*.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap ini berisi tentang kegiatan perancangan produk yang akan dibuat dalam bentuk *prototype* I dari Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik. Tahapan ini terdiri dari 4 tahap yaitu:

a. Penyusunan instrumen (*Criterion test construction*)

Instrumen yang disusun meliputi instrumen penilaian kelayakan e-LKPD berbasis PBL, angket respon siswa, instrumen penilaian hasil uji coba produk. Instrumen penilaian kelayakan e-LKPD berbasis PBL digunakan untuk menilai kelayakan yang dikembangkan melalui lembar penilaian kelayakan untuk dosen ahli dan guru biologi kelas XI MAN 2 Jember. Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui respon siswa setelah melakukan pembelajaran dengan e-LKPD berbasis PBL. Instrumen penilaian tes hasil belajar digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah melakukan pembelajaran dengan e-LKPD berbasis PBL. Instrumen penilaian tes hasil belajar terdiri dari soal *pretest posttest* dan penilaian lembar kerja peserta didik.

Berdasarkan analisis materi dan perumusan tujuan pembelajaran, maka tes hasil belajar disusun dalam bentuk *pretest* dan *posttest* berupa soal pilihan ganda sebanyak 20 butir soal yang akan digunakan setelah seluruh materi selesai diajarkan. Penyusunan instrumen tes hasil belajar berpatokan pada kisi-kisi soal, dimana kisi-kisi soal tersebut disusun berdasarkan indikator pembelajaran dan aspek soal berpikir kritis. Adapun kisi-kisi soal berisi peta penyebaran butir pertanyaan yang sudah dipersiapkan untuk ketercapaian penguasaan materi. Tes hasil belajar digunakan untuk mengetahui tingkat penguasaan peserta didik terhadap materi yang telah diajarkan.

b. Pemilihan media (*media selection*)

Pemilihan media digunakan untuk membantu dan menentukan media yang tepat dalam mengembangkan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Media yang dipilih untuk mendesain rancangan produk e-LKPD ini berupa aplikasi Canva. Sedangkan media yang digunakan dalam pengembangan ini berupa *platform Liveworksheets* yang dapat diakses melalui komputer ataupun handphone. Pemanfaatan *platform Liveworksheets* dimungkinkan dapat menarik siswa untuk mengikuti pembelajaran. Hal ini disebabkan oleh tampilannya yang cukup menarik dan efisien serta siswa tidak perlu mendownload aplikasinya, siswa cukup masuk melalui google.

c. Pemilihan format (*format selection*)

Pemilihan format dalam pengembangan ini berupa Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik. Format pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan merupakan hasil pengembangan yang dilakukan pengembang dan pengadaptasian dari Wulan (2020). E-LKPD yang dikembangkan menampilkan teks, gambar, soal digital, dan disertai video berbasis youtube. Susunan e-LKPD sesuai dengan tahapan pembelajaran *Problem Based Learning* yang dijelaskan oleh Barret (2005) yang meliputi mengorientasikan siswa terhadap masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individual, maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil, menganalisis dan mengevaluasi

proses pemecahan. Selain itu, pada bagian awal e-LKPD juga dilengkapi dengan halaman judul, kolom identitas siswa, petunjuk penggunaan e-LKPD, kompetensi pembelajaran.

d. Rancangan awal (*initial design*)

Rancangan awal yang dimaksud adalah rancangan seluruh lembar kerja yang harus dikerjakan sebelum uji coba dilaksanakan. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini adalah menulis soal yang akan ditampilkan pada lembar kerja. Penulisan ini dilakukan dalam tiga tahap, yaitu menentukan materi yang akan ditulis, menentukan desain lembar kerja, dan gaya bahasa yang digunakan. Produk lembar kerja yang dihasilkan pada tahap ini dirancang sebanyak 3 buah untuk 3 kali pertemuan. Setelah desain pada canva selesai, maka disimpan dalam bentuk pdf kemudian unggah file tersebut di *platform Liveworksheets*. Hasil dari tahap ini disebut draf awal lembar kerja.

3. Tahap *Develop* (pengembangan)

Pada tahap ini, dilakukan pengembangan terhadap e-LKPD yang pengembangannya berpatokan pada rancangan awal di tahap sebelumnya sehingga menghasilkan produk awal yang disebut *draft I* yang kemudian akan divalidasi oleh validator. Pada tahap ini juga dibuat instrumen penelitian yang nantinya digunakan dalam proses penelitian. Adapun langkah-langkah yang peneliti lakukan yaitu:

a. Konsultasi dosen pembimbing

Tahap ini dilakukan setelah diperoleh *draft* I e-LKPD dan instrumen produk yang akan ditujukan kepada validator sebagai rancangan awal dengan mengkonsultasikan kepada Dosen Pembimbing sehingga diperoleh masukan, saran, dan kritikan yang membantu tercapainya e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang lebih baik. Hasil dari konsultasi dosen pembimbing berupa *draft* II e-LKPD yang selanjutnya dilakukan penilaian dosen ahli dan guru biologi.

b. Hasil validasi ahli (*expert appraisal*)

Tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan tingkat kevalidan dan kelayakan dari produk Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) dan instrumen soal *pretest post-test* yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Adapun validator yang ditentukan untuk menilai kevalidan produk e-LKPD yang telah dikembangkan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.2
Nama Validator Ahli

No	Nama	Jabatan	Spesifikasi
1.	Dr. Abdillah Fw. M.Kes.	Dosen	Validator ahli materi
2.	Husni Mubarak, S.Pd., M.Si.	Dosen	Validator ahli materi
3.	Mohammad Wildan Habibi, M.Pd.	Dosen	Validator ahli media
4.	Nanda Eska Anugerah Nasution, M.Pd.	Dosen	Validator ahli media
5.	Ira Nurmawati, S.Pd., M.Pd.	Dosen	Validator instrumen soal
6.	Drs. Imam Nawawi	Guru	Validator ahli praktisi, validator instrumen soal, validator ahli RPP

1) Validasi ahli Terhadap produk e-LKPD

a) Validasi ahli materi

Validasi materi dilakukan oleh ahli materi yang berasal dari dosen Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yaitu bapak Dr. Abdillah Fw, M.Kes. sebagai validator pertama dan bapak Husni Mubarak, S.Pd., M.Si. sebagai validator kedua. Berikut penyajian data kuantitatif yang diperoleh dari kedua validator ahli materi:

Tabel 4.3
Data Hasil Validasi Ahli Materi I

No	Indikator Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor maksimal	Persentase
A. Aspek Didaktik				
1.	Konsep materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran lengkap dan mudah dipahami pada materi sistem pernapasan	4	4	100%
2.	Materi yang disajikan secara keseluruhan mewakili cakupan materi sistem pernapasan, lengkap dan sesuai dengan jenjang pendidikan kelas XI SMA	4	4	100%
3.	Kegiatan pembelajaran pada e-LKPD berbasis PBL bertujuan dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa	4	4	100%
4.	Ketepatan materi atau ketepatan wacana yang disajikan sesuai dan mudah dipahami	4	4	100%
5.	Kedalaman materi sesuai dengan kompetensi siswa pada	3	4	75%

No	Indikator Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor maksimal	Persentase
	kurikulum 2013			
6.	Pengembangan konsep yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	4	4	100%
7.	Kelengkapan konsep yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	3	4	75%
8.	Kesesuaian materi dengan indicator pembelajaran	4	4	100%
9.	Keterbaruan materi sistem pernapasan dengan perkembangan ilmu pengetahuan	4	4	100%
10.	Materi dan permasalahan sistem pernapasan yang disajikan relevan antara fakta yang disajikan dengan konsep	4	4	100%
B. Aspek Bahasa				
11.	Menggunakan bahasa yang disesuaikan dengan tingkat Intelektual siswa	4	4	100%
12.	Ketepatan penggunaan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami siswa	4	4	100%
13.	Ketepatan penggunaan bahasa dalam instruksi-instruksi kegiatan pembelajaran, sehingga instruksi dapat dipahami dengan jelas	4	4	100%
14.	Kejelasan penggunaan bahasa yang komunikatif	4	4	100%
15.	Kejelasan penggunaan bahasa tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)	4	4	100%
Rata-rata		3,86	4	96,5%

Sumber: Diolah dari hasil instrumen penilaian validasi ahli materi I

Presentase Hasil Uji Validitas

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

$$= \frac{3,86}{4} \times 100\%$$

= 96,5% (Sangat valid)

Tabel 4.4
Data Hasil Validasi Ahli Materi II

No	Indikator Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor maksimal	Persentase
A. Aspek Didaktik				
1.	Konsep materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran lengkap dan mudah dipahami pada materi sistem pernapasan	4	4	100%
2.	Materi yang disajikan secara keseluruhan mewakili cakupan materi sistem pernapasan, lengkap dan sesuai dengan dengan jenjang pendidikan kelas XI SMA	4	4	100%
3.	Kegiatan pembelajaran pada e-LKPD berbasis PBL bertujuan dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa	3	4	100%
4.	Ketepatan materi atau ketepatan wacana yang disajikan sesuai dan mudah dipahami	3	4	100%
5.	Kedalaman materi sesuai dengan kompetensi siswa pada kurikulum 2013	3	4	75%
6.	Pengembangan konsep yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	3	4	100%
7.	Kelengkapan konsep yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	3	4	75%
8.	Kesesuaian materi dengan indicator pembelajaran	4	4	100%
9.	Keterbaruan materi sistem pernapasan dengan perkembangan ilmu pengetahuan	3	4	100%

No	Indikator Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor maksimal	Persentase
10.	Materi dan permasalahan sistem pernapasan yang disajikan relevan antara fakta yang disajikan dengan konsep	3	4	100%
B. Aspek Bahasa				
11.	Menggunakan bahasa yang disesuaikan dengan tingkat intelektual siswa	3	4	100%
12.	Ketepatan penggunaan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami siswa	3	4	100%
13.	Ketepatan penggunaan bahasa dalam instruksi-instruksi kegiatan pembelajaran, sehingga instruksi dapat dipahami dengan jelas	3	4	100%
14.	Kejelasan penggunaan bahasa yang komunikatif	4	4	100%
15.	Kejelasan penggunaan bahasa tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)	4	4	100%
Rata-rata		3,33	4	83,25%

Sumber: Diolah dari hasil instrumen penilaian validasi materi II

Persentase Hasil Uji Validitas

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{3,33}{4} \times 100\%$$

$$= 83,25\% \text{ (Sangat Valid)}$$

Dapat dilihat bahwa pada penyajian data tabel 4.3 dan tabel 4.4 dapat diketahui bahwa hasil validasi e-LKPD berbasis *Problem*

Based Learning oleh ahli materi I dan ahli materi II dinyatakan

sangat valid sesuai kriteria penilaian dengan persentase masing-

masing sebesar 96,5% dan 83,25% berada pada rentang persentase 81%-100% memenuhi kriteria “Sangat Valid”. Sehingga disimpulkan bahwa penilaian e-LKPD pada aspek materi sangat valid dan dapat diterapkan kepada peserta didik.

b) Validasi ahli media

Validasi media dilakukan oleh ahli media yang berasal dari dosen Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yaitu bapak Mohammad Wildan Habibi, M.Pd. sebagai validator pertama dan bapak Nanda Eska Nasution, M.Pd. sebagai validator kedua. Berikut penyajian data kuantitatif yang diperoleh dari kedua validator ahli media:

Tabel 4.5
Data Hasil Validasi Ahli Media I

No	Indikator Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor maksimal	Persentase
A. Aspek Teknis				
1.	Kemenarikan desain sampul e-LKPD berbasis PBL	4	4	100%
2.	Penggunaan jenis huruf (font) dan tata tulisan	4	4	100%
3.	Tampilan e-LKPD berbasis PBL menarik	4	4	100%
4.	Keserasian tata letak tulisan dan gambar	4	4	100%
5.	Keefektifan gambar yang dapat menyampaikan pesan terkait materi yang dipelajari	3	4	75%
6.	Kemenarikan desain setiap halaman maupun layout pada e-LKPD berbasis PBL menarik	4	4	100%

No	Indikator Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor maksimal	Persentase
	minat baca			
7.	Tipografi isi	3	4	75%
B. Aspek Bahasa				
8.	Menggunakan bahasa yang disesuaikan dengan tingkat intelektual siswa	4	4	100%
9.	Ketepatan penggunaan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami siswa	4	4	100%
10.	Ketepatan penggunaan bahasa dalam intruksi-intruksi kegiatan pembelajaran, sehingga intruksi dapat dipahami dengan jelas	4	4	100%
11.	Ketepatan penggunaan bahasa yang komunikatif	4	4	100%
12.	Kejelasan penggunaan bahasa tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)	4	4	100%
C. Aspek Kontruksi				
13.	Kejelasan sintaks PBL pada e-LKPD materi sistem pernapasan	4	4	100%
14.	Kebenaran susunan materi setiap bab yang dimuat e-LKPD berbasis PBL	4	4	100%
15.	Pertanyaan pada e-LKPD berbasis PBL dapat dijawab dengan pengolahan informasi	4	4	100%
16.	Disediakan bagian ruang untuk menulis yang cukup sehingga memberi keleluasaan pada siswa	4	4	100%
17.	Tercantum tujuan yang jelas dan bermanfaat bagi siswa	4	4	100%
18.	E-LKPD berisi kolom identitas siswa	4	4	100%
19.	Keberadaan gambar atau video dapat menyampaikan pesan bersangkutan dengan materi	3	4	75%
20.	Pengembangan berbagai cara penyajian bentuk informasi dalam bentuk berita wacana	4	4	100%

No	Indikator Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor maksimal	Persentase
	ataupun video			
	Rata-rata	3,85	4	96,25%

Sumber: Diolah dari hasil instrumen penilaian validasi media I

Persentase Hasil Uji Validitas

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

$$= \frac{3,85}{4} \times 100\%$$

$$= 96,25\% \text{ (sangat valid)}$$

Tabel 4.6
Data Hasil Validasi Ahli Media II

No	Indikator Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor maksimal	Persentase
A. Aspek Teknis				
1.	Kemenarikan desain sampul e-LKPD berbasis PBL	4	4	100%
2.	Penggunaan jenis huruf (font) dan tata tulisan	4	4	100%
3.	Tampilan e-LKPD berbasis PBL menarik	4	4	100%
4.	Keserasian tata letak tulisan dan gambar	3	4	75%
5.	Keefektifan gambar yang dapat menyampaikan pesan terkait materi yang dipelajari	4	4	100%
6.	Kemenarikan desain setiap halaman maupun layout pada e-LKPD berbasis PBL menarik minat baca	3	4	75%
7.	Tipografi isi	3	4	
B. Aspek Bahasa				
8.	Menggunakan bahasa yang disesuaikan dengan tingkat intelektual siswa	3	4	75%
9.	Ketepatan penggunaan kalimat	3	4	75%

No	Indikator Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor maksimal	Persentase
	yang sederhana dan mudah dipahami siswa			
10.	Ketepatan penggunaan bahasa dalam intruksi-intruksi kegiatan pembelajaran, sehingga intruksi dapat dipahami dengan jelas	4	4	100%
11.	Ketepatan penggunaan bahasa yang komunikatif	3	4	75%
12.	Kejelasan penggunaan bahasa tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)	4	4	100%
C. Aspek Kontruksi				
13.	Kejelasan sintaks PBL pada e-LKPD materi sistem pernapasan	3	4	75%
14.	Kebenaran susunan materi setiap bab yang dimuat e-LKPD berbasis PBL	4	4	100%
15.	Pertanyaan pada e-LKPD berbasis PBL dapat dijawab dengan pengolahan informasi	4	4	100%
16.	Disediakan bagian ruang untuk menulis yang cukup sehingga memberi keleluasaan pada siswa	3	4	75%
17.	Tercantum tujuan yang jelas dan bermanfaat bagi siswa	3	4	75%
18.	E-LKPD berisi kolom identitas siswa	3	4	75%
19.	Keberadaan gambar atau video dapat menyampaikan pesan bersangkutan dengan materi	3	4	75%
20.	Pengembangan berbagai cara penyajian bentuk informasi dalam bentuk berita wacana ataupun video	4	4	100%
Rata-rata		3,45	4	86,25%

Sumber: Diolah dari hasil instrumen penilaian validasi media II

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

$$= \frac{3,45}{4} \times 100\%$$

$$= 86,25\% \text{ (Sangat Valid)}$$

Dapat dilihat bahwa pada penyajian data tabel 4.5 dan tabel 4.6 dapat diketahui bahwa hasil validasi e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* oleh ahli media I dan ahli media II dinyatakan sangat valid sesuai kriteria penilaian dengan persentase masing-masing sebesar 96,25% dan 86,25% berada pada rentang persentase 81%-100% memenuhi kriteria “Sangat Valid”. Sehingga disimpulkan bahwa penilaian e-LKPD pada aspek media sangat valid dan dapat diterapkan kepada peserta didik.

c) Validasi ahli praktisi (Guru Biologi)

Validasi praktisi (guru biologi) berfungsi untuk mengetahui kesesuaian lembar kerja yang dikembangkan dengan proses pembelajaran serta kelayakan lembar kerja jika diterapkan dalam proses pembelajaran. Fokus utama dalam penilaian ini ialah seluruh aspek yang dinilai dari aspek materi maupun media yang berisi daftar pertanyaan tentang kelayakan tampilan cover, isi dan pertanyaan tentang kelayakan tampilan cover, tampilan isi serta penyajian mater/konten. Berikut penyajian data kuantitatif yang diperoleh dari validator ahli praktisi:

Tabel 4.7
Data Hasil Validasi Ahli Praktisi (Guru Biologi)

No	Indikator Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor maksimal	Persentase
Penilaian Tampilan Cover				
1.	Penataan unsur tata letak cover menarik	4	4	100%
2.	Kejelasan tulisan dengan bentuk dan ukuran huruf yang sesuai	4	4	100%
3.	Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf	4	4	100%
4.	Tampilan gambar dan warna cover menarik perhatian	3	4	75%
Penilaian Tampilan Isi e-LKPD				
5.	Ukuran dan bentuk font tulisan dalam e-LKPD mudah dibaca	4	4	100%
6.	Tampilan gambar pada e-LKPD sudah sesuai dengan materi sistem pernapasan	4	4	100%
7.	Tampilan warna pada e-LKPD sudah sesuai dan serasi sehingga menarik untuk dilihat	4	4	100%
8.	Bahasa yang digunakan dalam e-LKPD sederhana dan mudah dipahami	4	4	100%
9.	Petunjuk penggunaan e-LKPD runtut dan mudah dipahami	4	4	100%
10.	Penataan unsur tata letak pada setiap e-LKPD menarik	4	4	100%
Penilaian Materi				
11.	Indikator kompetensi sesuai dengan kompetensi yang ada pada kompetensi dasar	4	4	100%
12.	Ateri pada e-LPD relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa	4	4	100%
13.	Ketepatan materi atau ketepatan wacana yang disajikan sesuai dan mudah dipahami	3	4	75%
14.	Kegiatan pembelajaran pada e-LKPD berbasis PBL bertujuan dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa	4	4	100%
15.	Kedalaman materi sesuai dengan	4	4	100%

No	Indikator Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor maksimal	Persentase
	kompetensi siswa pada kurikulum 2013			
16.	Pengembangan konsep yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	4	4	100%
17.	Kelengkapan konsep mengenai sistem pernapasan	4	4	100%
18.	Keterbaruan materi sistem pernapasan dengan perkembangan ilmu pengetahuan	4	4	100%
19.	Materi dan permasalahan sistem pernapasan yang disajikan relevan antara fakta yang disajikan dengan konsep	4	4	100%
20.	Kegiatan pembelajaran menggunakan e-LKPD berbasis PBL dapat membantu melatih keterampilan berpikir kritis siswa	3	4	75%
Rata-rata		3,85	4	96,25%

Sumber: Diolah dari hasil instrumen penilaian ahli praktisi

Persentase Hasil Uji Ahli Praktisi (Guru Biologi)

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

$$= \frac{3,85}{4} \times 100\%$$

$$= 96,25\% \text{ (Sangat valid)}$$

Dapat dilihat bahwa pada penyajian data tabel 4.7 dapat diketahui bahwa hasil validasi e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* oleh ahli praktisi pembelajaran yaitu guru biologi kelas

digilib.uinkhas.ac.id XI MAN 2 Jember dinyatakan sangat valid sesuai kriteria penilaian

dengan persentase sebesar 96,25% berada pada rentang persentase

81%-100% memenuhi kriteria “Sangat Valid”. Sehingga disimpulkan bahwa e-LKPD sangat valid/layak dan dapat diterapkan kepada peserta didik.

- 2) Hasil validasi ahli terhadap instrumen penelitian
 - a) Hasil validasi ahli terhadap Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dilakukan oleh guru biologi kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember yaitu Drs. Imam Nawawi. Penilaian validasi RPP dilakukan berdasarkan aspek format penulisan RPP, materi/isi yang disajikan, bahasa, metode sajian, sarana dan alat bantu pembelajaran, aspek umum. Berikut penyajian data kuantitatif yang diperoleh dari validator ahli RPP:

Tabel 4.8
Data Hasil Validasi Ahli RPP

No	Pernyataan	Skor yang diperoleh	Skor maksimal	Persentase
Format RPP				
1.	Sesuai kurikulum 2013 revisi	4	4	100%
2.	Kesesuaian penjabaran antara kompetensi dasar dengan indicator	4	4	100%
3.	Kejelasan dalam merumuskan indicator	4	4	100%
4.	Kesesuaian indikator dengan waktu pembelajaran yang dilakukan	3	4	75%
Materi/isi yang disajikan				
5.	Kesesuaian antara konsep dengan kompetensi dasar (KD) dan indicator	4	4	100%
6.	Kesesuaian antara materi	4	4	100%

No	Pernyataan	Skor yang diperoleh	Skor maksimal	Persentase
	dengan perkembangan intelektual siswa			
7.	Menggunakan sumber dan sarana belajar yang beragam	3	4	75%
Bahasa				
8.	Penggunaan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	4	4	100%
9.	Bahasa yang digunakan komunikatif	4	4	100%
Metode Sajian				
10.	Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian dalam indicator	4	4	100%
11.	Kesesuaian model pembelajaran dengan materi yang disajikan	4	4	100%
Sarana dan Alat Bantu Pembelajaran				
12.	Kesesuaian alat bantu dengan materi pelajaran	4	4	100%
Umum				
13.	Terdapat identitas yang memuat satuan Pendidikan, mata pelajaran, kelas, semester serta alokasi waktu	4	4	100%
Rata-rata		3,84	4	96%

Sumber: Diolah dari hasil penilaian validator ahli RPP

Persentase Hasil Uji Validitas

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{3,84}{4} \times 100\%$$

$$= 96\% \text{ (Sangat Valid)}$$

Tabel di atas menunjukkan bahwa nilai dari semua aspek pengamatan setelah dilakukan analisis hasil validasi yang diberikan oleh validator ahli yaitu 96% berada pada rentang persentase 81%-100% memenuhi kriteria “Sangat Valid”. Sehingga disimpulkan bahwa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dapat diterapkan pada kegiatan pembelajaran di kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember.

b) Hasil validasi instrumen tes keterampilan berpikir kritis (soal *pretest* dan *posttest*)

Validasi instrumen tes dilakukan oleh dua validator yaitu dosen Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yaitu Ibu Ira Nurmawati, S.Pd., M.Pd. sebagai validator pertama dan guru biologi kelas XI MAN 2 Jember bapak Drs. Imam Nawawi sebagai validator kedua. Penilaian validasi instrumen dilakukan berdasarkan aspek kesesuaian instrumen dengan kompetensi dasar, kesesuaian isi atau substansi, kontruksi soal, dan kebahasaan. Berikut penyajian data kuantitatif yang diperoleh dari kedua validator:

Validasi oleh dosen biologi

Tabel 4.9
Data Hasil Validasi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis
(Soal Pretest dan Posttest)

No	Pernyataan	Skor yang diperoleh	Skor maksimal	Persentase
Kesesuaian Instrumen dengan Kompetensi Dasar				
1.	Butir-butir soal dalam instrumen tes telah mewakili indikator pencapaian kompetensi pembelajaran sistem pernapasan	3	4	75%
2.	Butir-butir soal sistem pernapasan dalam instrumen tes dapat mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis siswa	4	4	100%
Kesesuaian Isi/Substansi				
3.	Keseimbangan penggunaan soal berupa pilihan ganda dengan materi pembelajaran	4	4	100%
4.	Butir soal dan kunci jawaban yang digunakan dalam instrumen tes benar dan tepat	4	4	100%
5.	Butir soal dalam instrumen tes mampu melatih keterampilan berpikir kritis siswa	4	4	100%
Konstruksi Soal				
6.	Petunjuk mengerjakan soal yang digunakan dapat dipahami dengan jelas	4	4	100%
7.	Butir soal jelas dan dapat dipahami dengan baik dalam menerangkan permasalahan yang ada	4	4	100%
Kebahasaan				
8.	Kalimat dalam instrumen tes telah mengikuti aturan PUEBI	4	4	100%
9.	Bahasa yang dipakai dapat dipahami dengan baik oleh pembaca	4	4	100%
10.	Kalimat dalam instrumen tes tidak memiliki makna ganda atau penafsiran ganda	4	4	100%
Rata-rata		3,9	4	97,5%

Sumber: Diolah dari hasil validasi instrumen tes

Validasi oleh guru biologi

Tabel 4.10
Data Hasil Validasi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis
(Soal Pretest dan Posttest)

No	Pernyataan	Skor yang diperoleh	Skor maksimal	Persentase
Kesesuaian Instrumen dengan Kompetensi Dasar				
1.	Butir-butir soal dalam instrumen tes telah mewakili indikator pencapaian kompetensi pembelajaran sistem pernapasan	4	4	100%
2.	Butir-butir soal sistem pernapasan dalam instrumen tes dapat mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis siswa	4	4	100%
Kesesuaian Isi/Substansi				
3.	Keseimbangan penggunaan soal berupa pilihan ganda dengan materi pembelajaran	4	4	100%
4.	Butir soal dan kunci jawaban yang digunakan dalam instrumen tes benar dan tepat	4	4	100%
5.	Butir soal dalam instrumen tes mampu melatih keterampilan berpikir kritis siswa	3	4	75%
Konstruksi Soal				
6.	Petunjuk mengerjakan soal yang digunakan dapat dipahami dengan jelas	4	4	100%
7.	Butir soal jelas dan dapat dipahami dengan baik dalam menerangkan permasalahan yang ada	4	4	100%
Kebahasaan				
8.	Kalimat dalam instrumen tes telah mengikuti aturan PUEBI	4	4	100%
9.	Bahasa yang dipakai dapat dipahami dengan baik oleh pembaca	4	4	100%
10.	Kalimat dalam instrumen tes tidak memiliki makna ganda atau penafsiran ganda	4	4	100%
Rata-rata		3,9	4	97,5%

Sumber: Diolah dari hasil validasi instrumen tes

Dari hasil validasi kedua validator dapat diketahui bahwa hasil validasi oleh dosen biologi yaitu Ibu Ira Nurawati, S.Pd., M.Pd. dan guru biologi kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember yaitu Bapak Imam Nawawi keduanya dinyatakan sangat valid sesuai kriteria penilaian dengan hasil persentase yang sama sebesar 97,5% berada pada rentang persentase 81%-100% memenuhi kriteria “Sangat Valid”. Sehingga disimpulkan bahwa instrumen tes keterampilan berpikir kritis (soal *Pretest* dan *Posttest*) dapat digunakan dengan revisi sesuai saran dari kedua validator.

Instrumen soal *pretest* dan *posttest* yang telah divalidasi oleh ahli evaluasi, selanjutnya sebelum digunakan sebagai alat pengumpulan data penelitian terlebih dahulu harus dilakukan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal. Uji validitas dan reliabilitas dilakukan di kelas lain yaitu kelas XI IPA 3 MAN 2 Jember. Uji validitas digunakan untuk menguji apakah instrumen yang digunakan valid atau tidak. Pada penelitian ini peneliti melakukan uji validitas menggunakan SPSS versi 20. Kriteria valid jika nilai korelasi r hitung $>$ r tabel (Sugiyono, 2008: 248). Berikut merupakan hasil perhitungan uji validitas instrumen soal *pretest* dan *posttest*.

Tabel 4.11
Hasil Perhitungan Uji Validitas Instrumen soal *Pretest* dan *Posttest*

No. Item Soal	r-Hitung	r-Tabel 5%	Kriteria	Keterangan
1.	0,456	0,339	Valid	Dipakai
2.	0,130	0,339	Tidak Valid	Tidak Dipakai
3.	0,146	0,339	Tidak Valid	Tidak Dipakai
4.	0,437	0,339	Valid	Dipakai
5.	0,729	0,339	Valid	Dipakai
6.	0,015	0,339	Tidak Valid	Tidak Dipakai
7.	0,403	0,339	Valid	Dipakai
8.	0,546	0,339	Valid	Dipakai
9.	0,456	0,339	Valid	Dipakai
10.	0,539	0,339	Valid	Dipakai
11.	0,647	0,339	Valid	Dipakai
12.	0,464	0,339	Valid	Dipakai
13.	0,653	0,339	Valid	Dipakai
14.	0,624	0,339	Valid	Dipakai
15.	0,624	0,339	Valid	Dipakai
16.	0,595	0,339	Valid	Dipakai
17.	0,502	0,339	Valid	Dipakai
18.	0,018	0,339	Tidak Valid	Tidak Dipakai
19.	0,634	0,339	Valid	Dipakai
20.	0,697	0,339	Valid	Dipakai
21.	0,456	0,339	Valid	Dipakai
22.	0,581	0,339	Valid	Dipakai
23.	0,266	0,339	Tidak Valid	Tidak Dipakai
24.	0,501	0,339	Valid	Dipakai
25.	0,355	0,339	Valid	Dipakai

Sumber: data diolah menggunakan SPSS

Berdasarkan perbandingan antara nilai r-hitung dengan nilai r-tabel, jika $r\text{-hitung} > r\text{-tabel}$ maka soal dinyatakan valid. Dengan melihat data pada tabel di atas bahwa r-tabel dengan jumlah sampel 34 pada taraf signifikansi 5% (taraf kepercayaan 95%) adalah 0,339. Pada hasil uji validitas tersebut dinyatakan bahwa soal *pretest* dan *posttest* yang berjumlah 25 butir soal pilihan ganda hanya 20 butir soal yang dinyatakan valid dan dipakai dalam penelitian.

Selanjutnya yaitu hasil uji reliabilitas soal *pretest* dan *posttest*. Uji reliabilitas digunakan untuk menguji apakah instrument yang digunakan reliabel. Reliabel apabila terdapat kesamaan data dalam waktu yang berbeda. Pada penelitian ini, peneliti melakukan uji reliabilitas soal menggunakan SPSS versi 20, dan teknik pengujian reliabilitas yang digunakan adalah teknik analisis yang sudah dikembangkan oleh *Alpha Cronbach*. Pada uji reliabilitas ini, α dinilai reliabel jika lebih besar dari 0,6 (Ghozali, 2005: 129). Berikut merupakan hasil dari perhitungan uji reliabilitas soal *pretest* dan *posttest* yang telah dilakukan.

Tabel 4.12
Hasil Perhitungan Uji Reliabilitas Instrumen Soal *Pretest* dan *Posttest*

Reliability Statistics	
<i>Cronbach's Alpha</i>	N of Items
0,844	25

Sumber: data diolah menggunakan SPSS

Berdasarkan data tabel uji reliabilitas instrumen soal *pretest* dan *posttest* diketahui item (banyaknya butir soal) sebanyak 25 butir pertanyaan dengan nilai *Cronbach's Alpha* $0,844 > 0,60$, maka dapat dinyatakan bahwa semua butir pertanyaan reliabel.

Selanjutnya adalah uji tingkat kesukaran soal dilaksanakan untuk mengukur tingkat kesukaran soal. Indeks kesukaran menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal, besarnya indeks kesukaran berkisar antara 0,00 sampai 1,0. Soal dengan indeks kesukaran 0,0 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sukar, indeks 1,0 menunjukkan bahwa soal

tersebut terlalu mudah. Pada penelitian ini, peneliti melakukan uji tingkat kesukaran soal menggunakan SPSS versi 20. Berikut merupakan hasil dari uji tingkat kesukaran.

Tabel 4.13
Hasil Perhitungan Uji Tingkat Kesukaran Butir Tes

No Soal	Mean (Output SPSS)	Kriteria Pengambilan Keputusan	Tingkat Kesukaran
1	0,71	Konsultasikan dengan tabel indeks Tingkat Kesukaran merujuk pada tabel 3.6	Mudah
2	0,68		Sedang
3	0,76		Mudah
4	0,74		Mudah
5	0,50		Sedang
6	0,85		Sangat Mudah
7	0,82		Sangat Mudah
8	0,79		Mudah
9	0,71		Mudah
10	0,82		Sangat Mudah
11	0,74		Mudah
12	0,56		Sedang
13	0,85		Sangat mudah
14	0,68		Sedang
15	0,74		Mudah
16	0,71		Mudah
17	0,74		Mudah
18	0,68		Sedang
19	0,71		Mudah
20	0,71		Mudah
21	0,71		Mudah
22	0,56		Sedang
23	0,68		Sedang
24	0,68		Sedang
25	0,47		Sedang

Sumber: data diolah menggunakan SPSS

Hasil uji tingkat kesukaran soal sebagaimana terlihat pada tabel 4.14 menunjukkan ada 9 soal dengan kriteria sedang yaitu soal nomor 2, 5, 12, 14, 18, 22, 23, 24, 25. Untuk soal dengan kriteria mudah terdapat 12

soal yaitu pada soal nomor 1, 3, 4, 8, 9, 11, 15, 16, 17, 19, 20, 21. Serta soal dengan kriteria sangat mudah terdapat 4 soal yaitu pada soal nomor 6, 7, 10, 13.

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal dengan skornya dapat membedakan peserta tes dari kelompok tinggi dan kelompok rendah. Dengan kata lain makin tinggi daya pembeda soal makin banyak peserta dari kelompok tinggi yang dapat menjawab soal dengan benar dan makin sedikit peserta tes dari kelompok rendah yang dapat menjawab soal dengan benar. Indeks daya pembeda soal mengukur bagaimana baiknya sebuah soal membedakan tingkat kemampuan siswa. Indeks daya pembeda soal bernilai $-1,00$ sampai $+1,00$. Makin tinggi nilai D sebuah soal, makin baik soal tersebut membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dari siswa yang berkemampuan rendah. Peneliti melakukan uji daya pembeda soal menggunakan SPSS versi 20. Berikut merupakan hasil uji daya pembeda soal.

Tabel 4.14
Hasil Perhitungan Uji Daya Pembeda (DP)

No Soal	R hitung (Output SPSS)	Kriteria Pengambilan Keputusan	Daya Beda Butir Tes
1	0,456	Konsultasikan dengan tabel indeks	Baik
2	0,130		Jelek
3	0,146		Jelek
4	0,437		Baik
5	0,729		Sangat Baik
6	0,015		Jelek
7	0,403		Baik
8	0,546		Baik
9	0,456		Baik
10	0,539		Baik

No Soal	R hitung (Output SPSS)	Kriteria Pengambilan Keputusan	Daya Beda Butir Tes
11	0,647	Daya Beda merujuk pada tabel 3.7	Baik
12	0,464		Baik
13	0,653		Baik
14	0,624		Baik
15	0,624		Baik
16	0,595		Baik
17	0,502		Baik
18	0,018		Jelek
19	0,634		Baik
20	0,697		Baik
21	0,456		Baik
22	0,581		Baik
23	0,266		Cukup
24	0,501		Baik
25	0,355		Cukup

Sumber: data diolah menggunakan SPSS

Hasil uji daya beda soal sebagaimana terlihat pada tabel 4.14 menunjukkan terdapat 1 soal dengan kategori sangat baik yaitu soal nomor 5. Dapat dilihat juga terdapat 18 soal yang nilai daya pembedanya di atas 0,40 yang artinya soal tersebut tergolong kategori cukup baik. Terdapat 2 soal dengan kategori cukup serta terdapat 4 soal yang memiliki daya pembeda dengan kategori jelek.

c. Uji coba pengembangan (*Development testing*)

Tahapan ini berupa kegiatan menerapkan media kepada siswa kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember untuk mengetahui efektivitasnya produk e-LKPD yang telah peneliti kembangkan. Peneliti melaksanakan uji coba sebanyak dua kali agar lembar kerja yang diberikan ke peserta didik benar-benar layak dan efektif digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Subjek uji coba skala kecil menggunakan 6 siswa dan uji coba skala besar sebanyak 35 siswa.

1) Uji coba skala kecil

Uji coba skala kecil dilaksanakan kepada 6 siswa kelas XI IPA 1 yang mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang telah dikembangkan peneliti. Tujuan diadakan uji coba skala kecil yaitu untuk mengetahui keterbacaan produk e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang telah dibuat. Pengumpulan data berasal dari angket respon yang terdapat 10 butir pertanyaan. Hasil respon siswa terhadap e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada uji coba skala kecil ditampilkan pada tabel 4.15 berikut.

Tabel 4.15
Hasil Respon Siswa Uji Coba Skala Kecil

No	Aspek Penilaian	Skor
1.	Desain pembelajaran	90
2.	Operasional	41
3.	Komunikasi visual	89
Jumlah		220
Persentase (%)		91,6%

Sumber: diolah dari hasil angket respon siswa

Data yang peneliti dapat dari hasil angket respon siswa di atas mendapatkan persentase sebesar 91,6%. Apabila dicocokkan dengan kriteria respon maka e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* berada pada rentang nilai 81-100% dengan kriteria "Sangat Menarik". Sehingga e-LKPD yang telah dikembangkan peneliti dapat diuji cobakan secara luas kepada siswa dengan revisi.

2) Uji coba skala besar

Uji coba skala besar dilaksanakan kepada 35 siswa kelas XI IPA 1 yang mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang telah dikembangkan peneliti. Tujuan diadakan uji coba skala besar adalah untuk mengetahui tingkat efektivitas e-LKPD dalam melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Dalam uji coba skala besar dilakukan dengan memberikan soal tes kepada siswa sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) mengikuti pembelajaran. Setelah itu siswa mengisi angket respon untuk mengetahui respon siswa setelah menggunakan e-LKPD selama kegiatan pembelajaran materi sistem pernapasan manusia. Berikut merupakan data hasil *pretest*, *posttest* serta angket respon siswa dalam uji coba skala besar.

Tabel 4.16
Data Hasil Soal Pretest dan Posttest

No	Kode Siswa	Nilai <i>Pre-Test</i>	Nilai <i>Post-Test</i>	Keterangan KKM
1	AR	65	95	Tuntas
2	AMF	45	80	Tuntas
3	AAM	60	85	Tuntas
4	APH	60	85	Tuntas
5	AS	45	75	Belum Tuntas
6	AN	60	85	Tuntas
7	BAS	65	90	Tuntas
8	DFT	50	85	Tuntas
9	DDA	60	85	Tuntas
10	DPA	65	90	Tuntas
11	FIM	50	85	Tuntas
12	FM	40	80	Tuntas
13	FHN	70	95	Tuntas

No	Kode Siswa	Nilai <i>Pre-Test</i>	Nilai <i>Post-Test</i>	Keterangan KKM
14	IA	55	80	Tuntas
15	IAPPS	45	80	Tuntas
16	JEF	60	95	Tuntas
17	MRPP	40	80	Tuntas
18	MVTF	45	80	Tuntas
19	NMS	65	90	Tuntas
20	NNA	45	75	Belum Tuntas
21	NRN	45	70	Belum Tuntas
22	NKH	65	95	Tuntas
23	NAA	60	95	Tuntas
24	NAF	50	85	Tuntas
25	NAM	60	95	Tuntas
26	NJES	45	85	Tuntas
27	RDP	45	85	Tuntas
28	RMF	40	80	Tuntas
29	RNA	50	85	Tuntas
30	SRM	60	90	Tuntas
31	SVRS	70	95	Tuntas
32	SHA	60	90	Tuntas
33	TFR	60	95	Tuntas
34	VKN	55	85	Tuntas
35	WAF	50	90	Tuntas
Jumlah siswa yang tuntas				32
Jumlah siswa yang belum tuntas				3
Persentase Ketuntasan Belajar				91,4%

Sumber: Data Hasil Penelitian di Kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember

Berdasarkan hasil rekapitulasi pengerjaan *pretest* dan *posttest*, maka diperoleh penilaian seperti pada tabel di atas. Berdasarkan hasil di atas, maka dapat diketahui nilai tertinggi untuk *pretest* 70 dan nilai terendah 40. Sedangkan pada *posttest* nilai tertinggi 95 dan terendah 70. Peserta didik dinyatakan tuntas apabila memperoleh nilai lebih besar dari nilai KKM (Nilai \geq KKM). Nilai KKM pada mata pelajaran biologi di kelas XI adalah 76. Persentase hasil belajar peserta didik menunjukkan bahwa 8,82%

tidak tuntas sebanyak 3 orang sedangkan sisanya 91,4% peserta didik mencapai nilai tuntas sebanyak 32 orang.

Untuk mengetahui perbedaan hasil efektivitas pembelajaran peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* maka dilakukan uji *paired sample t-test*. Adapun hasil uji *paired sample t-test* adalah sebagai berikut.

Tabel 4.17
Data Hasil Paired Statistic

Nilai	Mean	Standar Deviasi
<i>Pretest</i>	54,43	9056
<i>Posttest</i>	86,14	6652

Sumber: data diolah menggunakan SPSS

Berdasarkan tabel 4.14 di atas diperoleh nilai rata-rata *pretest* sebesar 54,43 (Std. Deviasi 9056) dan *posttest* sebesar 86,14 (Std. Deviasi 6652). Nilai rata-rata *posttest* tersebut terlihat lebih besar dibandingkan dengan nilai *pretest*. Sehingga dapat dinyatakan bahwa terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning*.

Tabel 4.18
Data Hasil Uji Paired Sample T-Test

Nilai t	Df	Nilai Signifikansi
-33808	34	0,00

Sumber: data diolah menggunakan SPSS

Berdasarkan tabel 4.15 di atas menunjukkan nilai t uji sebesar -33808 ($df= 34$) dan nilai signifikansi 0,00. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05, maka dapat dinyatakan bahwa H_a diterima dan H_o ditolak. Artinya ada perbedaan rata-rata yang

signifikan antara rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* dalam uji coba skala besar.

Tabel 4.19
Data Hasil Angket Respon Siswa Uji Coba Skala Besar

No	Aspek Penilaian	Skor
1.	Desain pembelajaran	474
2.	Operasional	218
3.	Komunikasi visual	473
Jumlah		1165
Persentase (%)		83,21%

Sumber: diolah dari hasil angket respon siswa

Dari tabel 4.19 di atas peneliti mengetahui jika persentase penilaian terhadap produk memperoleh hasil sebesar 83,21%. Maka, hal ini diketahui jika uji coba skala besar mendapat tanggapan positif dari siswa sehingga e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* memenuhi kriteria “Sangat Menarik”.

3) Produk Final

Produk final ini berupa e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem pernapasan telah tervalidasi ahli dan teruji lapangan. Produk yang dibuat diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran biologi. E-LKPD ini diharapkan dapat bermanfaat dan memenuhi kebutuhan siswa kelas XI IPA MAN 2 Jember dan juga sekolah lain dalam pembelajaran biologi

B. Analisis Data

1. Analisis Kevalidan E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) berbasis *Problem Based Learning*

a. Kevalidan produk e-LKPD

Analisis kevalidan produk e-LKPD didasari pada hasil rata-rata validator yang meliputi ahli materi, ahli media, dan ahli praktisi (guru biologi). Berikut adalah penilaian keseluruhan dari setiap validator.

Tabel 4.20
Data Penilaian Keseluruhan Validator

No	Validator	Rata-rata	Kriteria
1.	Validasi Ahli Materi I	96,5%	Sangat Valid
2.	Validasi Ahli Materi II	83,25%	Sangat Valid
Rata-rata keseluruhan		89,87%	Sangat Valid
3.	Validasi Ahli Media I	96,25%	Sangat Valid
4.	Validasi Ahli Media II	86,25%	Sangat Valid
Rata-rata keseluruhan		91,25%	Sangat Valid
5.	Validasi Ahli Praktisi (Guru Biologi)	96,25%	Sangat Valid

Berdasarkan data diatas, dapat diketahui bahwa produk pengembangan berupa e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang sudah divalidasi oleh para ahli di atas kemudian dihitung rata-ratanya. Masing-masing validator memberi kesimpulan bahwa media tersebut layak diterapkan kepada peserta didik. Rata-rata hasil uji validitas bahan ajar oleh validator ahli materi sebesar 89,87% dengan kriteria sangat valid, 91,25% untuk persentase rata-rata hasil uji validitas bahan ajar oleh validator ahli media dengan kriteria

sangat valid, serta 96,25% untuk persentase validitas oleh validator ahli praktisi dengan kriteria sangat valid.

Berdasarkan hasil validasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa “E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember” dinyatakan valid dan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar biologi kelas XI IPA dengan melakukan revisi sesuai dengan saran dan masukan dari setiap validator.

b. Kevalidan Instrumen Penelitian

Analisis kevalidan instrumen penelitian didasari pada hasil rata-rata validasi RPP serta hasil validitas dan reabilitas soal *pretest* dan *posttest*. Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dilakukan oleh guru biologi kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember yaitu Drs. Imam Nawawi. Validasi Instrumen soal *pretest posttest* dilakukan oleh dosen biologi Ibu Ira Nurmawati, S.Pd., M.Pd. serta guru biologi Drs. Imam Nawawi. Instrumen soal yang telah divalidasi oleh validator, selanjutnya di uji cobakan di kelas XI IPA 3 untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, serta daya pembeda soal.

Dari hasil validasi RPP oleh guru biologi diketahui bahwa nilai rata-rata persentase dari semua aspek adalah 96% berada pada rentang persentase 81%-100% memenuhi kriteria “Sangat Valid”. Sehingga disimpulkan bahwa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dapat

diterapkan pada kegiatan pembelajaran di kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember.

Untuk validasi instrumen soal yang telah dilakukan oleh validator ahli diperoleh nilai rata-rata sebagai berikut.

Tabel 4.21
Data Penilaian Keseluruhan Validator Ahli Evaluasi Soal

No	Validator	Rata-rata	Kriteria
1.	Validasi Dosen Ahli Evaluasi	97,5%	Sangat Valid
2.	Validasi Guru	97,5%	Sangat Valid
Rata-rata keseluruhan		97,5%	Sangat Valid

Dari hasil validasi kedua validator diketahui bahwa rata-rata persentase dari semua aspek adalah 97,5% berada pada rentang persentase 81%-100% memenuhi kriteria “Sangat Valid”. Sehingga disimpulkan bahwa instrumen soal *pretest* dan *posttest* dapat digunakan sebagai alat pengambilan data di kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember.

Sebelum soal digunakan di kelas penelitian, terlebih dahulu diuji cobakan di kelas XI IPA 3 untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda pada soal, keempat uji tersebut dilakukan menggunakan SPSS 20. Pada hasil uji validitas dinyatakan bahwa soal *pretest* dan *posttest* yang berjumlah 25 butir soal pilihan ganda hanya 20 butir soal yang dinyatakan valid dan dipakai dalam penelitian. Untuk uji reliabilitas didapatkan nilai *Cronbach's Alpha* $0,844 > 0,60$, maka dapat dinyatakan bahwa semua butir pertanyaan reliabel.

Jadi, dari hasil analisis kevalidan instrumen soal dinyatakan valid dan reliabel sehingga dapat digunakan sebagai soal *pretest* dan *posttest* di kelas XI IPA 1.

2. Analisis Kepraktisan E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) berbasis *Problem Based Learning*

Analisis kepraktisan didasari pada hasil angket keterbacaan produk dan respon siswa yang dilakukan pada saat tahap uji coba. Berdasarkan tabel 4.10 hasil respon siswa uji coba skala kecil menunjukkan nilai persentase 91,6% dengan kategori sangat praktis tanpa revisi, hasil rekapitulasi angket respon siswa dalam uji coba skala besar pada tabel 4.16 menunjukkan nilai persentase 83,21% dengan kategori sangat praktis dan menarik.

Dari hasil angket respon siswa pada uji coba skala kecil, seluruh siswa setuju jika e-LKPD memiliki tampilan yang menarik dari segi penataan dan pemilihan warna sehingga membuat siswa tertarik untuk belajar. Pada aspek desain pembelajaran total skor yang didapatkan adalah 90, jika skor tersebut diubah dalam bentuk persentase maka hasilnya adalah 93,75%. Menurut siswa soal yang digunakan dalam produk e-LKPD sudah sesuai dengan materi sistem pernapasan serta soal yang terdapat dalam e-LKPD membantu siswa dalam melatih keterampilan berpikir kritis. Nilai pada aspek operasional mendapatkan skor 41 yang jika dipersentasekan mendapatkan hasil 85,41%. Dari hasil skor tersebut, siswa setuju jika petunjuk penggunaan e-LKPD sudah jelas

dan siswa dapat dengan mudah menggunakan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Pada aspek komunikasi visual total skor yang didapatkan adalah 89, jika skor tersebut diubah dalam bentuk persentase maka hasilnya 92,70%. Menurut siswa desain desain e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* menarik dari jenis huruf dalam tulisan, segi ukuran, warna, dan kualitas gambar atau video dalam e-LKPD sudah tepat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wiranata (2021) yang menyampaikan apabila penyajian lembar kerja mengacu pada prinsip-prinsip media yang baik maka dapat membuat peserta didik tertarik untuk belajar. Hasil yang diberikan siswa pada uji coba skala kecil apabila ditotal seluruhnya maka mendapat hasil 220 dengan persentase hasil angket respon siswa sebesar 91,6% dalam kategori “Sangat Menarik”.

Hasil angket respon siswa pada uji coba skala besar disajikan dalam bentuk persentase yang dapat dilihat pada tabel 4.16 di atas. Subjek uji coba skala besar sebanyak 35 siswa kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember. Berdasarkan tabel 4.16 dapat diketahui bahwa nilai pada aspek desain pembelajaran mendapatkan skor 474, nilai pada aspek operasional mendapatkan skor 218, serta nilai pada aspek komunikasi visual mendapatkan skor 473. Sehingga jika seluruh skor tersebut ditotal maka mendapat hasil 1165 dengan persentase sebesar 83,21% dalam kategori “Sangat Menarik”.

digilib.uinkhas.ac.id Dari hasil angket siswa di atas pada uji coba skala kecil maupun skala besar, maka dapat disimpulkan bahwa “E-LKPD berbasis *Problem*

Based Learning untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember” praktis dan menarik digunakan sebagai salah satu bahan ajar biologi kelas XI IPA semester genap.

3. Analisis Keefektifan E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) berbasis *Problem Based Learning*

Efektivitas dapat diartikan sebagai keberhasilan peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Menurut Sinambela (2006: 78), pembelajaran dikatakan efektif apabila ketercapaian ketuntasan belajar. Untuk mengetahui perbedaan hasil efektivitas pembelajaran peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* maka dilakukan uji *paired sample t-test*. Peneliti menggunakan uji *paired sample t-test* karena digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata dua sampel yang berpasangan. Dua sampel yang berpasangan adalah sampel yang sama yaitu siswa kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember namun mempunyai dua data yaitu nilai *pretest* dan nilai *posttest*. Serta data diambil pada saat situasi atau keadaan yang berbeda, maksudnya adalah data *pretest* diambil sebelum diberi perlakuan e-LKPD berbasis PBL dan data *posttest* diambil ketika sampel sudah diberi perlakuan e-LKPD berbasis PBL.

Sebelum melakukan uji *paired sample t-test* peneliti melakukan uji normalitas menggunakan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov. Hasil dari uji Kolmogorov-Smirnov dengan nilai signifikansi 0,21, karena

sesuai dengan ketentuan $0,21 > 0,05$ maka data dikatakan berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji *Paired Sample T-Test* dan diketahui bahwa hasil nilai t uji sebesar -33808 ($df = 34$) dan nilai signifikansi $0,00$. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari $0,05$, maka dapat dinyatakan bahwa H_a diterima dan H_o ditolak. Artinya ada perbedaan rata-rata yang signifikan antara rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* dalam uji coba skala besar. Sehingga dapat dinyatakan bahwa terjadi perbedaan hasil belajar setelah menggunakan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang telah dikembangkan oleh peneliti efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis.

Dari hasil di atas diketahui bahwa Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Problem Based Learning* efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Sintaks *problem based learning* yang ada dalam e-LKPD ini adalah mengorientasi siswa pada masalah melatih keterampilan interpretasi (memberikan pendapat), mengorganisasi siswa dalam belajar melatih keterampilan analisis, melakukan penyelidikan melatih keterampilan evaluasi dan inferensi (membuat kesimpulan sementara dari pengamatan), mengembangkan dan menghasilkan karya melatih keterampilan menjelaskan, dan evaluasi hasil belajar melatih keterampilan regulasi diri. Artinya, pembelajaran dengan e-LKPD berbasis *problem based learning* dapat melatih keterampilan berpikir kritis. Hal ini sesuai dengan pendapat Satria (2014) pembelajaran PBL

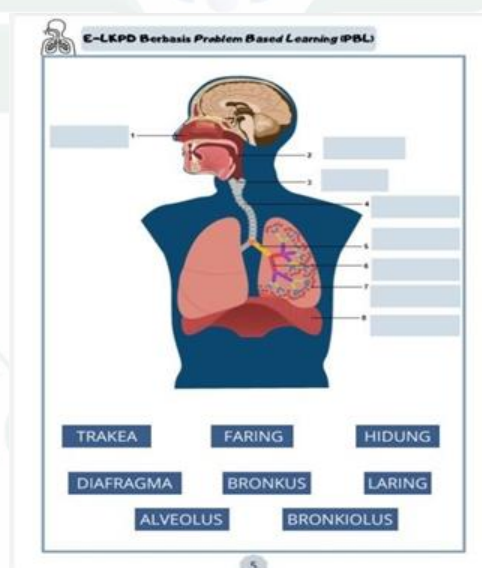
diawali dengan pemberian masalah untuk menuntun siswa menemukan pengetahuan dan membuat mereka lihai dalam menyelesaikan masalah.

C. Revisi Produk

Revisi produk digunakan untuk memperbaiki kekurangan lembar kerja yang dikembangkan agar menghasilkan bahan ajar yang dapat digunakan serta dimanfaatkan oleh siswa dan guru. Tanggapan dan saran yang telah diberikan para ahli akan menjadi bahan perbaikan.

1. Revisi produk berdasarkan komentar dan saran validator ahli materi I

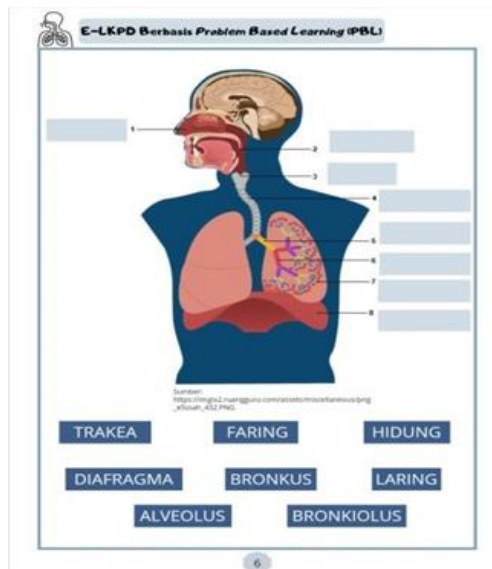
Validasi materi dilakukan oleh validator ahli materi I yaitu bapak Dr. Abdillah Fw, M.Kes. Berikut merupakan hasil revisi berdasarkan komentar dan saran dari validator ahli materi I.



Gambar 4.2
Validasi Ahli Materi I Sebelum Revisi

Pada gambar 4.2 merupakan e-LKPD sebelum mendapatkan komentar dan saran dari validator ahli materi I. Adapun saran dari ahli materi I

yaitu gambar mengenai organ pernapasan yang terdapat dalam lembar kerja sebaiknya diberi keterangan dan sumber referensinya.

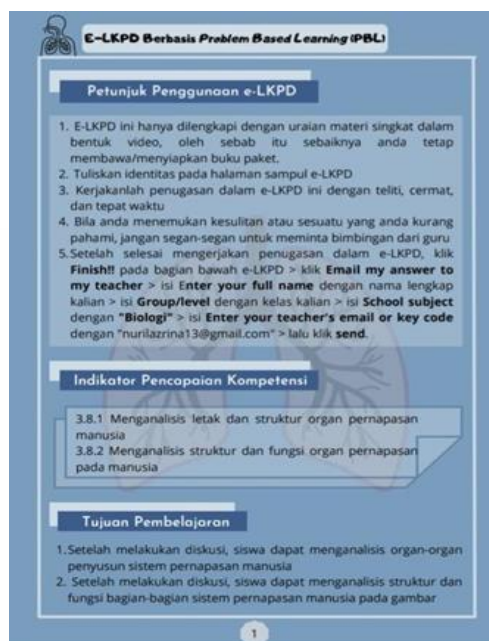


Gambar 4.3
Validasi Ahli Materi I Sesudah Revisi

Pada gambar 4.3 merupakan e-LKPD sesudah mendapatkan komentar dan saran dari validator ahli materi I. Pada gambar tersebut sudah direvisi dengan menambahkan keterangan dan sumber referensinya.

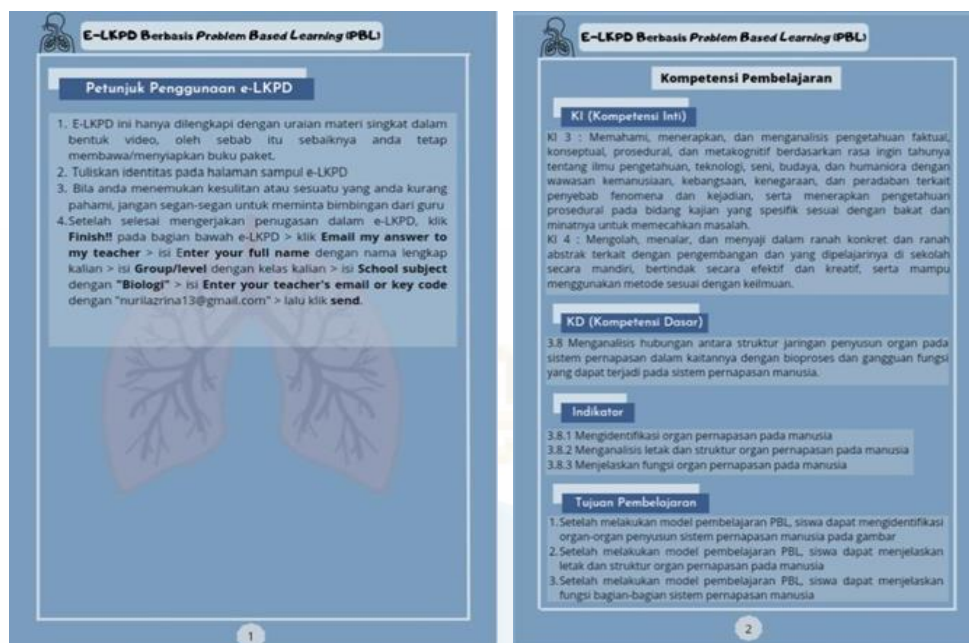
2. Revisi produk berdasarkan komentar dan saran validator ahli materi II

Validasi materi selanjutnya dilakukan oleh validator ahli materi II yaitu bapak Husni Mubarak, S.Pd., M.Si. Berikut merupakan hasil revisi berdasarkan komentar dan saran dari validator ahli materi II.



Gambar 4.4
Validasi Ahli Materi II Sebelum Revisi

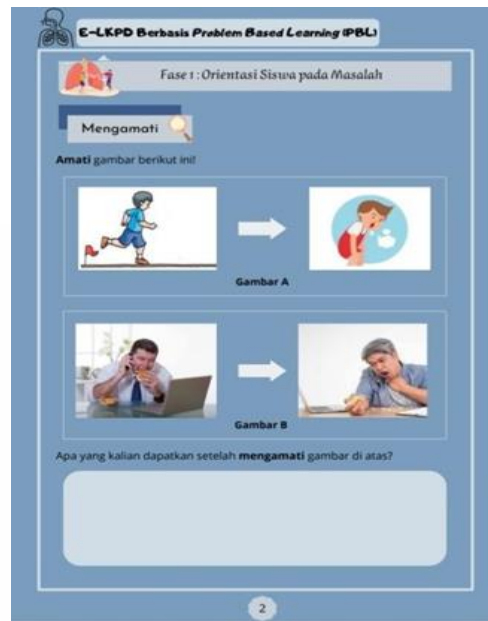
Pada gambar 4.4 merupakan e-LKPD sebelum mendapatkan komentar dan saran dari validator ahli materi II. Adapun saran dari ahli materi II yaitu petunjuk penggunaan e-LKPD dengan kompetensi pembelajaran dibedakan. Petunjuk penggunaan berada pada halaman pertama, sedangkan kompetensi pembelajaran berada di halaman kedua. Indikator pembelajaran 3.8.1 dan 3.8.2 sama-sama menganalisis struktur, oleh karena itu harus diganti.



Gambar 4.5
Validasi Ahli Materi II Sesudah Revisi

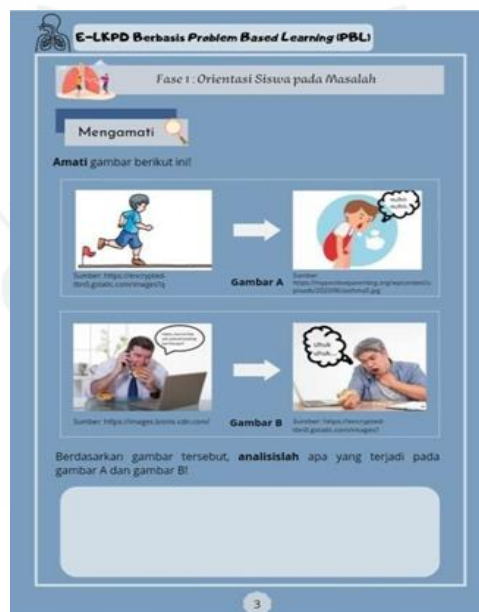
Pada gambar 4.5 merupakan e-LKPD sesudah mendapatkan komentar dan saran dari validator ahli materi II. Pada gambar tersebut sudah direvisi dengan memisahkan antara petunjuk penggunaan dan kompetensi pembelajaran. Serta mengganti indikator pembelajaran 3.8.1 mengidentifikasi organ pernapasan manusia, dan 3.8.2 menganalisis letak dan struktur pernapasan pada manusia.

3. Revisi produk berdasarkan komentar dan saran validator ahli media I
Validasi media dilakukan oleh validator ahli media I yaitu bapak Mohammad Wildan Habibi, M.Pd. Berikut merupakan hasil revisi berdasarkan komentar dan saran dari validator ahli media I.



Gambar 4.6
Validasi Ahli Media I Sebelum Revisi

Pada gambar 4.6 merupakan e-LKPD sebelum mendapatkan komentar dan saran dari validator ahli media I. Adapun saran dari ahli media I yaitu gambar yang ditampilkan diberi sumber/rujukan.



Gambar 4.7
Validasi Ahli Media I Sesudah Revisi

Pada gambar 4.7 merupakan e-LKPD sesudah mendapatkan komentar dan saran dari validator ahli media I. Pada gambar tersebut sudah direvisi dengan menambahkan sumber atau rujukan pada masing-masing gambar yang terdapat dalam e-LKPD.

4. Revisi produk berdasarkan komentar dan saran validator ahli media II
- Validasi media selanjutnya dilakukan oleh validator ahli media II yaitu bapak Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd. Berikut merupakan hasil revisi berdasarkan komentar dan saran dari validator ahli media II.

E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)

2. Bagaimana proses perjalanan virus Corona-19 menuju ke paru-paru hingga menyebabkan sesak napas?

Jawab :

Fase 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Setelah kalian menemukan informasi pada tahap-tahap sebelumnya, langkah selanjutnya adalah mengisi hasil diskusi terkait gangguan pada sistem pernapasan pada tabel di bawah ini !

No	Jenis penyakit atau gangguan	Organ yang mengalami sakit	Penyebab	Upaya penanganan/pencegahan
1.	Kanker paru-paru			
2.	Tuberkulosis (TBC)			
3.	Bronkitis			
4.	Pneumonia			
5.	Covid-19			

Gambar 4.8
Validasi Ahli Media II Sebelum Revisi

Pada gambar 4.8 merupakan e-LKPD sebelum mendapatkan komentar dan saran dari validator ahli media II. Adapun saran dari ahli media I yaitu pada e-LKPD bagian 3 di fase 4 terlalu membuat siswa kewalahan, sebaiknya beberapa isian dibantu saja dengan hint.

E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)

No	Jenis penyakit atau gangguan	Organ yang mengalami sakit	Penyebab	Upaya penanganan/pengecahan
1.	Kanker paru-paru	Paru-paru	Disebabkan oleh adanya tumor ganas di dalam epitel bronkiolus, bisa dibentuk oleh perokok	Berhenti merokok, menghindari asap rokok, bersuport secara teratur
2.	Tuberkulosis (TBC)			
3.	Bronkitis			
4.	Pneumonia			
5.	Covid-19			

Fase 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Buatlah kesimpulan berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan mengenai gangguan atau kelainan pada sistem pernapasan manusia.

Jawab :

8

Gambar 4.9
Validasi Ahli Media II Sesudah Revisi

Pada gambar 4.9 merupakan e-LKPD sesudah mendapatkan komentar dan saran dari validator ahli media II. Pada gambar tersebut sudah direvisi dengan menambahkan hint pada soal pertama agar memudahkan siswa dalam mengerjakan soal berikutnya.

5. Revisi produk berdasarkan komentar dan saran validator ahli praktisi

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli praktisi yaitu guru biologi MAN 2 Jember, e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar biologi tanpa revisi.

BAB V

KAJIAN DAN SARAN

A. Kajian Produk yang Telah direvisi

Hasil penelitian dan pengembangan ini berupa e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember dikembangkan menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) yang dibatasi sampai tahap ketiga. Pembatasan sampai tahap *Develop* karena adanya keterbatasan waktu dalam penelitian ini. Produk e-LKPD yang telah dikembangkan telah diuji validitas oleh para dosen validator dan guru mata pelajaran biologi kelas XI IPA di MAN 2 Jember, serta telah diuji efektivitasnya di kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Proses Pengembangan

Pengembangan produk dalam penelitian ini menggunakan model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan, sebagaimana Thiagarajan (1974: 5) menjelaskan bahwa model pengembangan 4D merupakan model pengembangan yang terdiri dari empat tahap, yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebarluasan). Namun pada penelitian ini, peneliti hanya membatasi sampai pada tahap *Develop* (pengembangan) saja karena terdapat kendala keterbatasan waktu dalam penelitian.

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan produk yang dikembangkan, telah sesuai dengan kebutuhan siswa maupun guru serta sebagai solusi dari permasalahan dan kendala-kendala yang dialami selama pembelajaran. Pemilihan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* dalam pengembangan produk bahan ajar telah sesuai dengan permasalahan yang dialami guru biologi serta hasil analisis kebutuhan siswa yang memiliki beberapa kendala dalam proses pembelajaran seperti tidak adanya media elektronik yang menunjang pembelajaran siswa di kelas XI IPA 1, karena di kelas XI IPA 1 tidak tersedia LCD *projector* untuk menampilkan materi berupa ppt ataupun video pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan yaitu hanya buku paket dan LKS dari penerbit. Guru biologi juga tidak pernah menggunakan media berbasis teknologi dikarenakan beliau masih kurang menguasai penggunaan teknologi. Sehingga dengan adanya pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik ini menambah inovasi media berbasis teknologi yang dapat digunakan siswa pada proses pembelajaran.

Adapun kelebihan dan kelemahan dari e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem pernapasan sebagai berikut:

1) Kelebihan:

- a) Jika bahan ajar LKS umumnya hanya berisi gambar dan teks, pada e-LKPD selain terdapat teks dan gambar berwarna, juga disertai

video yang dapat terhubung langsung dari youtube. digilib.uinkhas.ac.id

- b) Menghemat biaya siswa, jika sebelumnya siswa harus membeli bahan ajar LKS, karena e-LKPD yang dikembangkan dapat diakses secara gratis.
- c) Tidak membutuhkan ruang penyimpanan dalam ponsel karena e-LKPD dapat diakses dan digunakan langsung melalui google chrome dengan platform Liveworksheets.

2) Kelemahan

Untuk mengerjakan latihan dalam e-LKPD harus satu kali pengerjaan, karena kalau keluar dari halaman e-LKPD maka jawaban tidak akan tersimpan dan harus mengulangi dari awal lagi.

2. Kevalidan Produk

Berdasarkan hasil uji validitas materi oleh ahli materi I dan II diperoleh persentase rata-rata keseluruhan sebesar 89,87% dengan kriteria sangat valid. Untuk hasil validasi media oleh ahli media I dan II diperoleh persentase rata-rata keseluruhan sebesar 91,25% sehingga dapat dinyatakan sangat valid. Sedangkan hasil validasi dari ahli praktisi pembelajaran guru biologi diperoleh persentase rata-rata sebesar 96,25%. Penentuan kriteria tersebut sesuai dengan kriteria interpretasi hasil validitas bahan ajar yang menunjukkan bahwa hasil validitas bahan ajar dengan persentase interval sebesar 81-100% dinyatakan sangat valid (Zunaidah & Amin, 2016). Bahan ajar e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan sudah memenuhi bahan ajar yang baik karena telah memenuhi indikator-indikator kelayakan suatu bahan ajar

yang meliputi kelayakan isi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, dan kelayakan kegrafikan (Arifin, 2017).

Berdasarkan hasil uji kepraktisan yang didasari pada hasil angket respon siswa pada uji coba skala kecil dan uji coba skala besar, diketahui bahwa pada uji coba skala kecil didapatkan rata-rata nilai persentase 91,6% dengan kategori sangat praktis tanpa revisi. Sedangkan hasil rekapitulasi angket respon siswa dalam uji coba skala besar menunjukkan nilai persentase 83,21% dengan kategori sangat praktis. Dari hasil angket siswa di atas pada uji coba skala kecil maupun skala besar, maka dapat disimpulkan bahwa E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan praktis dan menarik digunakan sebagai salah satu bahan ajar biologi kelas XI IPA semester genap. Hal ini sesuai dengan pendapat Arsyad (2006) yang menyatakan bahwa salah satu manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar adalah media dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.

Keefektifan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* setelah diuji cobakan kepada 35 siswa kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember didapatkan hasil bahwa hasil uji *Paired Sample T-Test* dan diketahui bahwa hasil nilai t uji sebesar -33808 ($df = 34$) dan nilai signifikansi 0,00 sehingga dapat disimpulkan bahwa e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang telah

dikembangkan oleh peneliti efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis.

Maka dapat disimpulkan bahwa penelitian dan pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember dinyatakan valid, praktis dan efektif.

B. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, peneliti memberikan beberapa saran antara lain:

1. E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi sistem pernapasan kelas XI IPA SMA/MA layak dipertimbangkan sebagai salah satu yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran di kelas.
2. Pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember ini berfokus pada materi sistem pernapasan pada manusia, untuk itu diharapkan adanya pengembangan bahan ajar yang serupa dengan materi yang lain.
3. Pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* dikembangkan menggunakan model 4D sampai pada tahap *Develop* (pengembangan) saja, sehingga disarankan untuk penelitian lebih lanjut sampai pada tahap *Disseminate* (penyebaran).

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Sa'dun. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2016.
- Amir, M Taufiq. *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Jakarta: Prenada Media Group, 2010.
- Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2004.
- Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press, 2017.
- Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta, 2003.
- Ennis, R.H. *A Critical Thinking*. New York: Freeman, 1996.
- Fadhil, dan Sunu Kuntjoro. "Validitas Lembar Kerja Peserta Didik Terintegrasi Sikap Peduli Lingkungan Berbasis Problem Based Learning pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Melatihkan Keterampilan Pemecahan Masalah Kelas X SMA." *Jurnal Bioedu* 10, no 2 (Februari 2021):292-301. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/view/38470>
- Fisher, Alec. *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta: Penerbit Erlangga, 2009.
- Hendi, Asrean dan Caswita. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Strategi Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa." *Jurnal Cendekia* 4, no 2 (November 2020): 823-834. <https://j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/310/191>
- Jauhar, Mohammad. *Implementasi PAIKEM dari Behavioristik sampai Konruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher, 2013.
- Khikmiah, Fatimatul. "Implementasi Web Live Worksheet Berbasis Problem Based Learning dalam Pembelajaran Matematika." *Jurnal Pedagogy* 6, no 1 (Mei 2021): 1-12. <https://e-journal.my.id/pedagogy/article/view/1193>
- Kustandi, Cecep & Bambang Sutjipto. *Media Pembelajaran; Manual dan Digital*. Bogor: Ghali Indonesia, 2013.
- Masdi, Sri Febriani. "Pengembangan LKPD Biologi pada Materi Ekosistem sebagai Media Pembelajaran pada Kelas X MA Madani Alauddin Pao-Pao." Skripsi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2019.
- Muafiah, Andi Firdha. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Project Based Learning (PJBL) pada Materi Keanekaragaman Hayati Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Pangkep." Skripsi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2019.

- Mustami, Muh Khalifah. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Aynat Publishing, 2015.
- Prastowo, Andi. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press, 2015.
- Putra, dan Sitiatava Rizema. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta: Diva Press, 2013.
- Putra, Nusa. *Research & Development*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2015.
- R. Stobaugh. *Assesing Critical Thinking in Middle and High Schools: Meeting the Common Core*. New York: Routledge, 2013.
- Ramlawati, Liliyasi, Martoprawiro, M. A., dan Wulan, A.R. "The Effect of Electronic Portofolio Assessment Model to Increase of Student's Generic Science Skills in Practical Inorganis Chemistry." *Jurnal Educ. L.*, 8 no 3 (Agustus 2014): 179-186. <https://www.neliti.com/publications/74366/the-effect-of-electronic-portfolio-assessment-model-to-increase-of-students-gene>
- Riduwan. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta, 2015.
- Sadiman, Arief S. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Press, 2009.
- Sanjaya, Wina. *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode dan Prosedur*. Bandung: Kencana Prenada Media Group, 2013.
- Sanjaya, Wina. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2007.
- Sartiah dan Dewi Yulianti. "Pengembangan LKS Fisika Materi Kalor dan Perubahan Wujud Bermuatan Karakter dengan Pendekatan Scientific." *Unnes Physic Education Journal Universitas Negeri Semarang* 4, no 1 (April 2015): 55-61.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej/article/view/4740>
- Sekretariat Negara Republik Indonesia. Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Setyosari, Punaji. *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan*. Jakarta: Kencana, 2015.
- Sriyanti, Ni Wayan. "Pengembangan LKPD dengan Model Problem Based Learning Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Self Efficacy Siswa." Skripsi, FKIP Universitas Lampung, 2016.

- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2015.
- Sumaryanta. “Penilaian HOTS dalam Pembelajaran Matematika.” *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education* 8, no 8 (Agustus 2018): 500-509. <http://idealmathedu.p4tkmatematika.org/articles/IME-V5.8-02-Sumaryanta.pdf>
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Bloomington Indiana: Indiana University, 1974.
- Trianto. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher, 2007.
- Unaradjan, Dominikus Dolet. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, 2019.
- Warsita, B. *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta, 2008.
- Wiranata, I Made Rai dan I Wayan Sujana. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Pemecahan Masalah Kontekstual Materi Masalah Sosial Kelas IV SD”. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran* 4, no 1 (April 2021): 30-38.
- Zahroh, dan Yuliani. “Pengembangan e-LKPD Berbasis Literasi Sains untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan.” *Jurnal Bioedu* 10, no 3 (Februari 2021): 605-616. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/view/38541>

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nuril Azrina
NIM : T20188101
Program Studi : Tadris Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Institusi : Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

menyatakan dengan sebenarnya bahwa dalam hasil penelitian ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan dan klaim dari pihak lain, maka saya bersedia untuk diproses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

Jember, 30 Mei 2022

Saya yang menyatakan

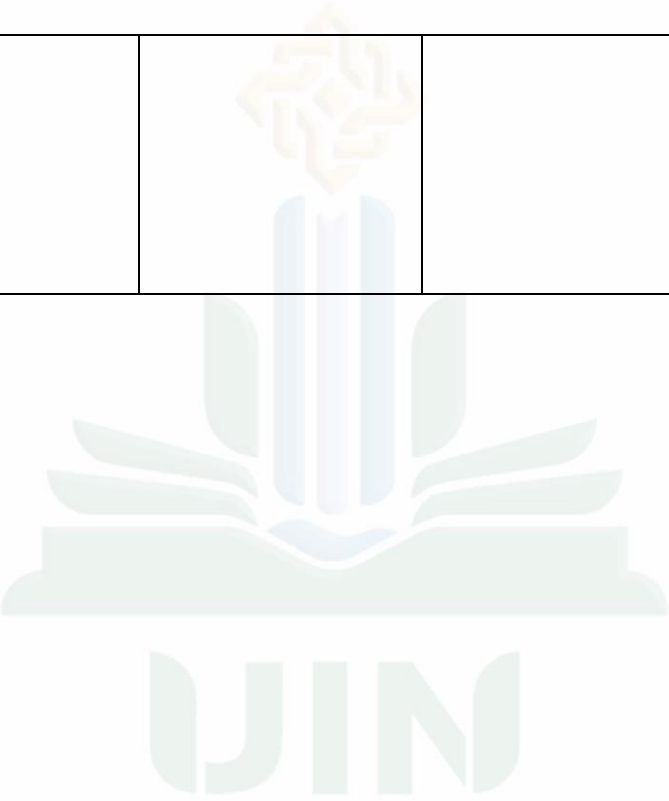


Nuril Azrina
NIM. T20188101

Lampiran 1. Matriks Penelitian

MATRIKS PENELITIAN

JUDUL	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN	RUMUSAN MASALAH
1	2	3	4	5	6
Pengembangan E-LKPD Berbasis <i>Problem Based Learning</i> untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember	<ol style="list-style-type: none"> Pengembangan E-LKPD berbasis <i>Problem Based Learning</i> Keterampilan berpikir kritis 	Pembuatan E-LKPD berbasis <i>Problem Based Learning</i> untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem pernapasan menggunakan aplikasi Liveworksheet	<ol style="list-style-type: none"> Data kevalidan: Angket validasi ahli materi, ahli media, ahli praktisi (guru biologi), validasi soal <i>pretest posttest</i>, validasi RPP Data Kepraktisan: Angket respon siswa Data Keefektifan: Soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> 	<ol style="list-style-type: none"> Pendekatan Penelitian <i>Research and Development</i> Model Pengembangan 4D -<i>Define</i> -<i>Design</i> -<i>Develop</i> -<i>Dissemination</i> Metode Pengumpulan Data <ol style="list-style-type: none"> Observasi Angket Analisis Kebutuhan Angket validasi Ahli Wawancara Tes Metode Analisis Data Kualitatif dan Kuantitatif 	<ol style="list-style-type: none"> Bagaimana proses pengembangan E-LKPD Berbasis <i>Problem Based Learning</i> untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember? Bagaimana kevalidan E-LKPD berbasis <i>Problem Based Learning</i> untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sistem pernapasan kelas XI IPA di MAN 2 Jember? Bagaimana kepraktisan E-LKPD berbasis <i>Problem Based Learning</i> untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sistem pernapasan kelas XI IPA di MAN 2 Jember?

					4. Bagaimana keefektifan E-LKPD berbasis Problem Based Learning untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sistem pernapasan kelas XI IPA di MAN 2 Jember?
--	--	--	--	--	--

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Lampiran 2. Surat Permohonan Bimbingan



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN
 Jl. Mataram No.1 Mangli, Telp. (0331) 487550 Fax. (0331) 472005. Kode Pos : 68136
 Website : [www.http://ftik.iain-jember.ac.id](http://ftik.iain-jember.ac.id) e-mail : tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B 1562 /ln.20/3.a/PP.009/08/2021 11 Agustus 2021
 Sifat : Biasa
 Lampiran : 1 (Satu) Lembar
 Hal : **PERMOHONAN BIMBINGAN SKRIPSI**

Yth. Bayu Sandika, S.Si, M.Si
 Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember

Assalamualaikum Wr Wb.

Bahwa dalam rangka menyelesaikan program S1 pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mahasiswa dipersyaratkan untuk menyusun skripsi sebagai tugas akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bayu Sandika, S.Si, M.Si berkenan membimbing mahasiswa atas nama :

Nama : Nuril Azrina
 NIM : T20188101
 Semester : VII
 Prodi : TADRIS BIOLOGI
 Judul : Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Sistem Pernapasan untuk Siswa Kelas XI IPA di SMAN Rambipuji Jember

Demikian, atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr Wb.

Jember, 11 Agustus 2021

Dekan
 Wakil Dekan Bidang Akademik,



Mashudi

Lampiran 3. SK Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
 Jl. Mataram No.1 Mangli, Telp. (0331) 487550 Fax. (0331) 472005, Kode Pos : 68136
 Website : www.http://tik.iain-jember.ac.id e-mail : tarbiyah.iainjember@gmail.com

SURAT TUGAS
NOMOR : 1562/In.20/3.a/08/2021

- Menimbang** : a. bahwa dalam rangka menghasilkan skripsi yang bermutu bagi mahasiswa Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Jember, perlu kepastian pembimbing;
 b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana pada huruf a, maka perlu disusun Surat Tugas bagi Pembimbing Skripsi;
- Dasar** : 1. Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Nomor 02/IN.20/3/01//2017 Tentang Penunjukan Pembimbing Skripsi, Tim Penguji Sidang Skripsi, dan Koordinator Ujian Sidang Skripsi;

Memberi Tugas

- Kepada Untuk** : Bayu Sandika, S.Si, M.Si
 : Membimbing Skripsi Mahasiswa :
 a. Nama : Nuril Azrina
 b. NIM : T20188101
 c. Prodi : TADRIS BIOLOGI
 d. Judul : Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Sistem Pemapasan untuk Siswa Kelas XI IPA di SMAN Rambipuji Jember

- Tugas Berlaku** : Sejak tanggal ditetapkan sampai dengan tanggal 11 Agustus 2022 dan jika tidak selesai dalam waktu yang ditetapkan, diharapkan melaporkan perkembangan proses bimbingan kepada Wakil Dekan Bidang Akademik.

Jember, 11 Agustus 2021

Wakil Dekan
 Wakil Dekan Bidang Akademik,

Mashudi

Tembusan disampaikan kepada yth:

1. Wakil Dekan Bidang Akademik dan Pengembangan Lembaga;
2. Ketua Jurusan;
3. Dosen Pembimbing Skripsi;
4. Mahasiswa yang bersangkutan;
5. Arsip Fakultas

Lampiran 4. Pedoman Wawancara Guru

Indikator	Pertanyaan
Akses Teknologi	
Komputer atau telepon genggam	1. Apakah bapak bisa menggunakan semua aplikasi pada komputer atau telepon genggam? 2. Apakah bapak sering menggunakan media teknologi dalam kegiatan belajar mengajar? 3. Apa saja <i>web browser</i> yang bapak miliki?
Kemampuan menggunakan teknologi	
Kemampuan menggunakan <i>software</i>	4. Aplikasi e-learning apa yang biasanya bapak gunakan? 5. Konten apa saja yang biasanya bapak unggah di e-learning? 6. Apakah bapak pernah menggunakan E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) dalam kegiatan pembelajaran biologi?
Aktivitas guru	
Gaya dan strategi mengajar	7. Bahan ajar apa yang sering bapak gunakan ketika mengajar biologi? 8. Media apakah yang bapak gunakan untuk memudahkan penyampaian materi kepada siswa? 9. Bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran biologi? 10. Apakah bapak pernah menerapkan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> ? Dan bagaimana antusias siswa ketika menggunakan model PBL selama kegiatan belajar mengajar?

Lampiran 5. Hasil Wawancara Guru

Wawancara dengan Guru Biologi

Subjek Penelitian : Guru Biologi (Drs. Imam Nawawi)

Hari, Tanggal : Kamis, 23 September 2021

Tempat : Ruang Guru MAN 2 Jember

Peneliti : “Assalamualaikum bapak, mohon maaf mengganggu waktunya. Saya Nuril Azrina, mahasiswi Tadris Biologi UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember. Saya bermaksud meminta bantuan bapak untuk saya wawancarai berkaitan dengan pembelajaran biologi. Apakah bapak berkenan untuk saya wawancara?”

Guru Biologi : “Iya bisa”

Peneliti : “Terimakasih pak. Saya mulai dengan pertanyaan pertama. Apakah bapak bisa menggunakan semua aplikasi pada komputer atau telepon genggam?”

Guru Biologi : “Aplikasi yang sering-sering bapak gunakan pasti sudah bisa seperti *Microsoft Word*, *Microsoft Excel*, dan *Microsoft Powerpoint*. Ketiganya itu biasa saya gunakan sehari-hari.”

Peneliti : “Apakah bapak sering menggunakan media teknologi dalam kegiatan belajar mengajar?”

Guru Biologi : “Jarang, karena saya termasuk salah satu guru yang kurang faham terhadap teknologi. Yang sering saya gunakan hanya power point, namun ada sebagian kelas yang tidak ada LCD *Proyektor* nya jadi saya kesulitan untuk menampilkan power point”

Peneliti : “Apa saja *web browser* yang bapak miliki?”

Guru Biologi : “Web browser yang ada di laptop ada beberapa sih seperti *google chrome, internet explorer, dan mozilla firefox* itu”

Peneliti : “Aplikasi e-learning apa yang biasanya bapak gunakan?”

Guru Biologi : “Seperti pada pembelajaran daring saat pandemi kemaren, saya menggunakan Google classroom dan e-Learning sekolah karena ini himbauan dari sekolah supaya semua guru seragam menggunakan aplikasi ini. Aplikasi ini yang paling irit kuota internet, namun terkadang saya juga menggunakan aplikasi Zoom supaya bisa diskusi dengan siswa”

Peneliti : “Konten apa saja yang biasanya bapak unggah di e-learning?”

Guru Biologi : “Materi biologi berupa video yang dicari di Youtube dan latihan soal”

Peneliti : “Apakah bapak pernah menggunakan E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) dalam kegiatan pembelajaran biologi?”

Guru Biologi : “Belum, kalau memakai LKPD cetak pernah. Kalau LKPD elektronik saya baru mendapatkan pelatihan pembuatan LKPD elektronik itu beberapa bulan yang lalu, pelatihan di MAN 1 Jember”

Peneliti : “Bahan ajar apa yang sering bapak gunakan ketika mengajar biologi?”

Guru Biologi : “Buku paket dan LKS cetak, untuk buku paket di perpustakaan sedangkan siswanya banyak. Jadi lebih sering menggunakan LKS cetak yang masing-masing siswa punya”.

Peneliti : “Media apakah yang bapak gunakan untuk memudahkan penyampaian materi kepada siswa?”

Guru Biologi : “Biasanya menggunakan ppt, video pembelajaran yang ditampilkan di kelas melalui LCD *Projector*. Namun ada sebagian kelas yang tidak ada LCD *projectornya*, jadi saya terkadang menggunakan gambar yang diprint.”

Peneliti : “Bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran biologi?”

Guru Biologi : “Kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong minim, karena siswa ketika menjawab soal tanpa menalar mereka langsung copas dari buku LKS nya atau mencari di google.”

Peneliti : “Apakah bapak pernah menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning*? Dan bagaimana antusias siswa ketika menggunakan model PBL selama kegiatan belajar mengajar?”

Guru Biologi : “Pernah. Siswa memang lebih suka ketika ada kegiatan diskusi berkelompok, lalu mempresentasikan secara bergantian di depan kelas. Dan kegiatan tersebut membuat siswa lebih aktif, daripada hanya harus mendengarkan saya menjelaskan ceramah di depan kelas.”

Lampiran 6. Lembar Kuesioner Angket Kebutuhan Siswa

KUESIONER ANALISIS KEBUTUHAN SISWA

Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember

Dibuat untuk Studi Pendahuluan Penelitian Skripsi

Nuril Azrina, Tadris Biologi, FTIK UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Petunjuk Pengisian

1. Isilah identitas Anda pada kolom yang tersedia
2. Bacalah dengan seksama semua pertanyaan sebelum menjawab
3. Berilah *checklist* pada pilihan jawaban Anda
4. Pilihlah jawaban sesuai keadaan Anda
5. Anda boleh memberikan jawaban lebih dari satu pilihan jawaban

Identitas

Nama :

Kelas :

No Absen :

1. Apakah Anda menyukai pelajaran biologi?
 - Ya
 - Tidak
2. Apakah Anda mengalami kesulitan dalam belajar biologi pada materi sistem pernapasan manusia?
 - Ya
 - Tidak
3. Bahan ajar apa yang digunakan guru dalam pembelajaran biologi?

- Buku teks
 - LKS
 - Modul
 - E-Modul
4. Berdasarkan pengalaman Anda, metode pembelajaran apa yang sering digunakan guru dalam pembelajaran biologi? * [pilihan bisa lebih dari satu]
- Ceramah
 - Diskusi
 - Presentasi
 - Proyek
5. Apakah Anda lebih menyukai pembelajaran menggunakan media berbasis teknologi?
- Ya
 - Tidak
6. Apakah Anda pernah melihat e-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik)?
- Ya
 - Tidak
7. Dalam proses kegiatan belajar mengajar, seberapa sering guru Anda menggunakan bahan ajar e-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik)?
- Sering
 - Kadang-kadang
 - Tidak Pernah
8. Apakah Anda setuju apabila guru biologi Anda melakukan pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi sistem pernapasan manusia sebagai salah satu alternatif bahan ajar penunjang proses pembelajaran biologi?
- Setuju
 - Tidak Setuju

9. Apabila guru biologi melakukan pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi sistem pernapasan manusia sebagai salah satu alternatif bahan ajar penunjang proses pembelajaran biologi, apakah Anda tertarik untuk belajar biologi dengan media tersebut?

- Ya
- Tidak

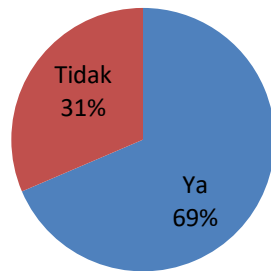
10. Apakah Anda mengalami kesulitan pada pelajaran biologi dalam melakukan hal-hal yang berkaitan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS)?

- Ya
- Tidak

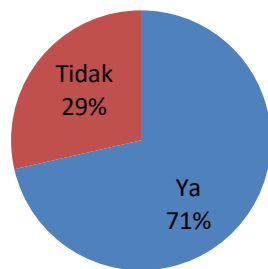


Lampiran 7. Hasil Analisis Angket Kebutuhan Siswa

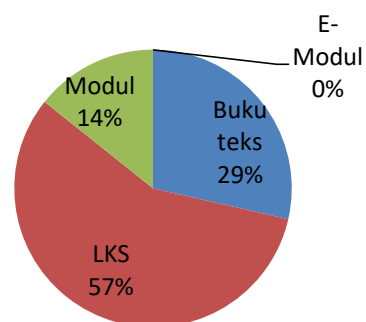
1. Apakah Anda menyukai pelajaran biologi?



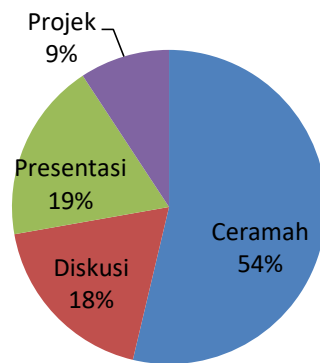
2. Apakah Anda mengalami kesulitan dalam belajar biologi pada materi sistem pernapasan manusia?



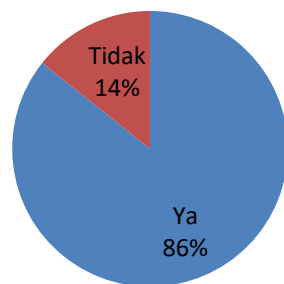
3. Bahan ajar apa yang digunakan guru dalam pembelajaran biologi?



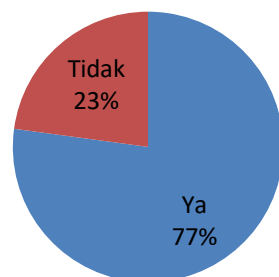
4. Berdasarkan pengalaman Anda, metode pembelajaran apa yang sering digunakan guru dalam pembelajaran biologi? * [pilihan bisa lebih dari satu]



5. Apakah Anda lebih menyukai pembelajaran menggunakan media berbasis teknologi?



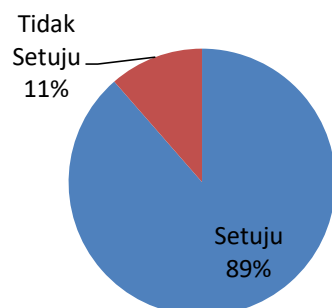
6. Apakah Anda pernah melihat e-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik)?



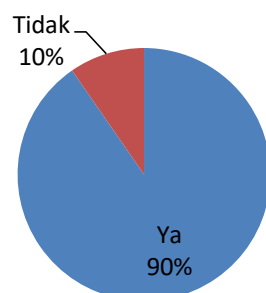
7. Dalam proses kegiatan belajar mengajar biologi, seberapa sering guru Anda menggunakan bahan ajar e-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik)?



8. Apakah Anda setuju apabila guru biologi Anda melakukan pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi sistem pernapasan manusia sebagai salah satu alternatif bahan ajar penunjang proses pembelajaran biologi?



9. Apabila guru biologi melakukan pengembangan e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi sistem pernapasan manusia sebagai salah satu alternatif bahan ajar penunjang proses pembelajaran biologi, apakah Anda tertarik untuk belajar biologi dengan media tersebut?



10. Apakah Anda mengalami kesulitan pada pembelajaran biologi dalam melakukan hal-hal yang berkaitan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS)?



Lampiran 8. Surat Permohonan Izin Observasi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 1 Mangli, Telp. (0331) 487550 Fax (0331) 427005, Kode Pos 68136
 Website : <http://mik.iain-jember.ac.id> e-mail : tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-1955/In.20/3.a/PP.009/02/2022
 Sifat : Biasa
 Perihal : **Observasi untuk Memenuhi Tugas**
Mata Kuliah Magang I

Yth. Kepala MAN 2 Jember
 Jl. Manggar No. 72, Gebang, Patrang, Jember

Dalam rangka menyelesaikan tugas Skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, maka mohon diijinkan mahasiswa berikut :

NIM : T20188101
 Nama : NURIL AZRINA
 Semester : Semester sepuluh
 Program Studi : TADRIS BIOLOGI

untuk mengadakan Observasi selama 7 (tujuh) hari di lingkungan lembaga wewenang Bapak/Ibu Drs. H. Riduwan

Adapun pihak-pihak yang dituju adalah sebagai berikut:

1. Drs. H. Riduwan
2. Nur Hidayat, S.Pd., M.Pd
3. Drs. Imam Nawawi

Demikian atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 16 Februari 2022

Dekan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik,



MASHUDI

Lampiran 9. Surat Permohonan Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 1 Mangli, Telp. (0331) 487550 Fax (0331) 427005, Kode Pos 68136
 Website : <http://fik.lain-jember.ac.id> e-mail : tariyah.lainjember@gmail.com

Nomor : B-2925/In.20/3.a/PP.009/04/2022

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Ijin Penelitian**

Yth. Kepala MAN 2 Jember

Jl. Manggar No. 72, Gebang, Patrang, Jember

Dalam rangka menyelesaikan tugas Skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, maka mohon diijinkan mahasiswa berikut :

NIM : T20188101
 Nama : NURIL AZRINA
 Semester : Semester delapan
 Program Studi : TADRIS BIOLOGI

untuk mengadakan Penelitian/Riset mengenai "Pengembangan e-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember" selama 21 (dua puluh satu) hari di lingkungan lembaga wewenang Bapak/Ibu Drs. H. Riduwan

Demikian atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 03 April 2022

an. Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademik,



Lampiran 10. Surat Keterangan Selesai Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEMBER
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2
 Jl. Manggar No. 72 Telp (0331) 485255 Jember
 Website : www.man2jember.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor: B.835 /Ma.13.32.02/TL.00./05/2022

Yang bertandatangan dibawah ini Kepala Madrasah Aliyah Negeri 2 Jember :

Nama : Drs.Riduwan
 N I P : 196410121991031004
 Jabatan : Kepala Madrasah

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : **NURIL AZRINA**
 N I M : T20188101
 Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Prodi : Tadris Biologi
 Universitas : UIN KHAS Jember.

Yang bersangkutan telah selesai mengadakan Penelitian di MAN 2 Jember pada tanggal 04 April sampai dengan 20 Mei 2022 dengan Judul : " Pengembangan E – LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA" di Madrasah Aliyah Negeri 2 Jember.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 20 Mei 2022
 Kepala,



Drs.Riduwan










Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSR.E. Untuk memastikan keasliannya, silahkan scan QRCode dan pastikan diarahkan ke alamat <https://tte.kemenag.go.id> atau kunjungi halaman <https://tte.kemenag.go.id/>
 Token : 4eG4Tr

Lampiran 11. Jurnal Penelitian

JURNAL PENELITIAN


MAN 2 JEMBER

No	Hari/Tanggal	Uraian Kegiatan	Tanda Tangan
1.	Kamis/23 September 2021	Peneliti menemui guru biologi MAN 2 Jember, Bapak Imam Nawawi untuk melakukan wawancara pra penelitian	
2.	Jumat/24 September 2021	Peneliti menyebarkan angket analisis kebutuhan siswa secara online menggunakan google form	
3.	Senin/ 4 April 2022	Peneliti menyerahkan surat permohonan ijin penelitian ke MAN 2 Jember	
4.	Senin/ 11 April 2022	Peneliti menyerahkan angket validasi ahli praktisi pembelajaran kepada guru biologi MAN 2 Jember	
5.	Senin/ 11 April 2022	Peneliti melakukan uji coba skala kecil di kelas XI IPA 1 dan memberikan angket respon siswa	
6.	Senin/ 18 April- 20 Mei 2022	Peneliti melakukan uji coba skala besar di kelas XI IPA 1 MAN 2 Jember	
7.	Jumat/ 20 Mei 2022	Peneliti selesai melakukan penelitian dan mengambil surat keterangan selesai penelitian di MAN 2 Jember	

Jember, 20 Mei 2022

Mengetahui,

Kepala MAN 2 Jember



Drs. H. Ridwan
NIP. 196410121991031004

Lampiran 12. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi I



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 1 Mangli, Telp. (0331) 487550 Fax (0331) 427005, Kode Pos 68136
 Website : <http://mik.iain-jember.ac.id> e-mail : tariyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-0478/In.20/3.a/PP.009/03/2022
 Sifat : Biasa
 Perihal : **Permohonan Menjadi Validator**

Yth. Dr. Abdillah, M.Kes.
 Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember

Bahwa dalam rangka menyelesaikan program S1 pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mahasiswa dipersyaratkan untuk menyusun skripsi sebagai tugas akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon kepada Saudara Dr. Abdillah, M.Kes. untuk menjadi Validator Ahli Materi, mahasiswa atasnama :

NIM	: T20188101
Nama	: NURIL AZRINA
Semester	: Semester delapan
Program Studi	: TADRIS BIOLOGI
Judul Skripsi	: Pengembangan e-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember

Demikian atas kesediaan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 28 Maret 2022



Dr. Delan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik,

MASHUDI

Lampiran 13. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi II



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 1 Mangli, Telp. (0331) 487550 Fax (0331) 427005, Kode Pos 68136
 Website : <http://tik.iain-jember.ac.id> e-mail : tarbivah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-0478/In.20/3.a/PP.009/03/2022

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Menjadi Validator**

Yth. Husni Mubarak, S.Pd., M.Si.

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember

Bahwa dalam rangka menyelesaikan program S1 pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mahasiswa dipersyaratkan untuk menyusun skripsi sebagai tugas akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon kepada Saudara Husni Mubarak, S.Pd., M.Si. untuk menjadi Validator Ahli Materi, mahasiswa atasnama :

NIM	: T20188101
Nama	: NURIL AZRINA
Semester	: Semester delapan
Program Studi	: TADRIS BIOLOGI
Judul Skripsi	: Pengembangan e-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember

Demikian atas kesediaan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 28 Maret 2022



M. Delan
 Wakil Dean Bidang Akademik,

MASHUDI

Lampiran 14. Surat Permohonan Validasi Ahli Media I



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Mataram No. 1 Mangli, Telp. (0331) 487550 Fax (0331) 427005, Kode Pos 68136
 Website : <http://mik.iain-jember.ac.id> e-mail : tarbivah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-0478/In.20/3.a/PP.009/03/2022

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Menjadi Validator**

Yth. Mohammad Wildan Habibi, M.Pd.

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember

Bahwa dalam rangka menyelesaikan program S1 pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mahasiswa dipersyaratkan untuk menyusun skripsi sebagai tugas akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon kepada Saudara Mohammad Wildan Habibi, M.Pd. untuk menjadi Validator Ahli Media, mahasiswa atasnama :

NIM	: T20188101
Nama	: NURIL AZRINA
Semester	: Semester delapan
Program Studi	: TADRIS BIOLOGI
Judul Skripsi	: Pengembangan e-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember

Demikian atas kesediaan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 28 Maret 2022

Wakil Dekan Bidang Akademik,



MASHUDI

Lampiran 15. Surat Permohonan Validasi Ahli Media II



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Malarum No. 1 Mangli, Telp. (0331) 487550 Fax (0331) 427005, Kode Pos 68136
 Website : <http://mik.iain-jember.ac.id> e-mail : tariyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-0478/In.20/3.a/PP.009/03/2022

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Menjadi Validator**

Yth. Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd.

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember

Bahwa dalam rangka menyelesaikan program S1 pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mahasiswa dipersyaratkan untuk menyusun skripsi sebagai tugas akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon kepada Saudara Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd. untuk menjadi Validator Ahli Media, mahasiswa atas nama :

NIM	: T20188101
Nama	: NURIL AZRINA
Semester	: Semester delapan
Program Studi	: TADRIS BIOLOGI
Judul Skripsi	: Pengembangan e-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember

Demikian atas kesediaan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 28 Maret 2022



MASHUDI

Rekan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik,

Lampiran 16. Surat Permohonan Validasi Ahli Praktisi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Matarani No. 1 Mangli, Telp. (0331) 487550 Fax (0331) 427005, Kode Pos 68136
 Website : <http://mik.iain-jember.ac.id> e-mail : tariyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-0478/In.20/3.a/PP.009/03/2022

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Uji Praktikalitas**

Yth. Drs. Imam Nawawi

Madrasah Aliyah Negeri 2 Jember

Bahwa dalam rangka menyelesaikan program S1 pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mahasiswa dipersyaratkan untuk menyusun skripsi sebagai tugas akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon kepada bapak Drs. Imam Nawawi untuk berkenan memberikan masukan terhadap produk penelitian sebagai ahli uji praktikalitas, mahasiswa atasnama :

NIM : T20188101
 Nama : NURIL AZRINA
 Semester : Semester delapan
 Program Studi : TADRIS BIOLOGI
 Judul Skripsi : Pengembangan e-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember

Demikian atas kesediaan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 28 Maret 2022



MASHUDI

Dekan,
 Wakil Dekan Bidang Akademik,

Lampiran 17. Surat Permohonan Validasi Ahli Evaluasi Soal



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. Malaram No. 1 Mangli, Telp. (0331) 487550 Fax (0331) 427005, Kode Pos 68136
 Website : <http://mik.iain-jember.ac.id> e-mail : tarbiyah.iainjember@gmail.com

Nomor : B-0478/In.20/3.a/PP.009/03/2022

Sifat : Biasa

Perihal : **Permohonan Menjadi Validator**

Yth. Ira Nurmawati, S.Pd., M.Pd.

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Jember

Bahwa dalam rangka menyelesaikan program S1 pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mahasiswa dipersyaratkan untuk menyusun skripsi sebagai tugas akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon kepada saudara Ira Nurmawati, S.Pd., M.Pd. untuk menjadi validator Ahli Evaluasi, mahasiswa atasnama :

NIM	: T20188101
Nama	: NURIL AZRINA
Semester	: Semester delapan
Program Studi	: TADRIS BIOLOGI
Judul Skripsi	: Pengembangan e-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember

Demikian atas kesediaan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Jember, 28 Maret 2022



MASHUDI

Wakil Dekan Bidang Akademik,

Lampiran 18. Lembar Validasi Ahli Materi I

ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengembangan e-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember

Penyusun : Nuril Azrina

Pembimbing : Bayu Sandika, S.Si., M.Si.

Instansi : FTIK/ Tadris Biologi UIN KH Achmad Siddiq Jember

Bapak/Ibu yang terhormat

Sehubungan dengan adanya Pengembangan e-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu peneliti mohon untuk memberikan penilaian terhadap e-LKPD yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan dari Bapak/Ibu akan digunakan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari e-LKPD yang dikembangkan. Aspek penilaian ini diadaptasi dari Skripsi Apriyani, 2019 yang dimodifikasi. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, peneliti sampaikan terima kasih.

Petunjuk Pengisian Angket

1. Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberi tanda centang (✓) pada jawaban yang dianggap paling sesuai dengan kriteria.
2. Komentar dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom catatan validator yang telah disediakan.
3. Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu dimohon untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

Identitas Validator

Nama : Dr. Abdillah Fw.M.Kes.

NIP : 207912189

Instansi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Rubrik Validasi

No	Indikator Penilaian	Nilai			
		1	2	3	4
A. Aspek Didaktik					
1.	Konsep materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran lengkap dan mudah dipahami pada materi sistem pernapasan				✓
2.	Materi yang disajikan secara keseluruhan mewakili cakupan materi sistem pernapasan, lengkap dan sesuai dengan jenjang pendidikan kelas XI SMA				✓
3.	Kegiatan pembelajaran pada LKPD berbasis PBL bertujuan dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa				✓
4.	Ketepatan materi atau ketepatan wacana yang disajikan sesuai dan mudah di pahami				✓
5.	Kedalaman materi sesuai dengan kompetensi siswa pada kurikulum 2013			✓	
6.	Pengembangan konsep yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari				✓
7.	Kelengkapan konsep mengenai sistem pernapasan			✓	
8.	Kesesuaian materi dengan indikator				

	pembelajaran				
9.	Kebaruan materi sistem pernapasan dengan perkembangan ilmu pengetahuan			✓	
10.	Materi dan permasalahan sistem pernapasan yang disajikan relevan antara fakta yang disajikan dengan konsep			✓	
B. Aspek Bahasa					
11.	Menggunakan bahasa yang disesuaikan dengan tingkat intelektual siswa			✓	
12.	Ketepatan penggunaan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami siswa			✓	
13.	Ketepatan penggunaan bahasa dalam intruksi-intruksi kegiatan pembelajaran, sehingga intruksi dapat dipahami dengan jelas			✓	
14.	Kejelasan penggunaan bahasa yang komunikatif				✓
15.	Kejelasan penggunaan bahasa tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)				✓

Petunjuk Penskoran Kategori :

1. Apabila jawaban yang dipilih adalah sebagai berikut :

Skor	Kategori
4	Sangat Baik
3	Baik
2	Kurang
1	Sangat Kurang

2. Di jumlahkan dan dirata-ratakan berapa jumlah per kategori tersebut

Petunjuk Kebenaran

- a. Apabila ada kekurangan dan kesalahan pada materi mohon untuk dituliskan jenis kekurangan atau kesalahan pada kolom (a)
- b. Kemudian mohon siberikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Jenis Kesalahan (a)	Saran Perbaikan (b)

Komentar dan Saran

.....

Kesimpulan :

LKPD berbasis PBL ini dinyatakan :

1. Layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi
2. Layak untuk uji coba lapangan dengan revisi sesuai dengan saran
3. Tidak layak

Jember, 20/03.....2022

Ahli Materi

Az
 Dr. Abd. Mub. M. Kas.
 NIP. 202012189

Lampiran 19. Lembar Validasi Ahli Materi II

ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian	: Pengembangan e-LKPD Berbasis <i>Problem Based Learning</i> untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember
Penyusun	: Nuril Azrina
Pembimbing	: Bayu Sandika, S.Si., M.Si.
Instansi	: FTIK/ Tadris Biologi UIN KH Achmad Siddiq Jember

Bapak/Ibu yang terhormat

Sehubungan dengan adanya Pengembangan e-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu peneliti mohon untuk memberikan penilaian terhadap e-LKPD yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan dari Bapak/Ibu akan digunakan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari e-LKPD yang dikembangkan. Aspek penilaian ini diadaptasi dari Skripsi Apriyani, 2019 yang dimodifikasi. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, peneliti sampaikan terima kasih.

Petunjuk Pengisian Angket

1. Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberi tanda centang (✓) pada jawaban yang dianggap paling sesuai dengan kriteria.
2. Komentar dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom catatan validator yang telah disediakan.
3. Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu dimohon untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

Identitas Validator

Nama : Husni Mubarak, S.Pd., M.Pd.

NIP / NIP : 20160379

Instansi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Rubrik Validasi

No	Indikator Penilaian	Nilai			
		1	2	3	4
A. Aspek Didaktik					
1.	Konsep materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran lengkap dan mudah dipahami pada materi sistem pernapasan				✓
2.	Materi yang disajikan secara keseluruhan mewakili cakupan materi sistem pernapasan, lengkap dan sesuai dengan jenjang pendidikan kelas XI SMA				✓
3.	Kegiatan pembelajaran pada LKPD berbasis PBL bertujuan dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa			✓	
4.	Ketepatan materi atau ketepatan wacana yang disajikan sesuai dan mudah di pahami			✓	
5.	Kedalaman materi sesuai dengan kompetensi siswa pada kurikulum 2013			✓	
6.	Pengembangan konsep yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari			✓	
7.	Kelengkapan konsep mengenai sistem pernapasan			✓	
8.	Kesesuaian materi dengan indikator				✓

	pembelajaran				
9.	Kebaruan materi sistem pernapasan dengan perkembangan ilmu pengetahuan			✓	
10.	Materi dan permasalahan sistem pernapasan yang disajikan relevan antara fakta yang disajikan dengan konsep			✓	
B. Aspek Bahasa					
11.	Menggunakan bahasa yang disesuaikan dengan tingkat intelektual siswa			✓	
12.	Ketepatan penggunaan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami siswa			✓	
13.	Ketepatan penggunaan bahasa dalam intruksi-intruksi kegiatan pembelajaran, sehingga intruksi dapat dipahami dengan jelas			✓	
14.	Kejelasan penggunaan bahasa yang komunikatif				✓
15.	Kejelasan penggunaan bahasa tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)				✓

Petunjuk Penskoran Kategori :

1. Apabila jawaban yang dipilih adalah sebagai berikut :

Skor	Kategori
4	Sangat Baik
3	Baik
2	Kurang
1	Sangat Kurang

2. Di jumlahkan dan dirata-ratakan berapa jumlah per kategori tersebut

Petunjuk Kebenaran

- Apabila ada kekurangan dan kesalahan pada materi mohon untuk dituliskan jenis kekurangan atau kesalahan pada kolom (a)
- Kemudian mohon siberikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Jenis Kesalahan (a)	Saran Perbaikan (b)

Komentar dan Saran

- Perbaiki sesuai saran perbaikan

.....

.....

.....

Kesimpulan :

LKPD berbasis PBL ini dinyatakan :

- Layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi
- Layak untuk uji coba lapangan dengan revisi sesuai dengan saran
- Tidak layak

Jember, 15 April2022

Ahli Materi



Husni Mubarak, S. Pd., M. S.

NIP/NUK. 20160774

Lampiran 20. Lembar Validasi Ahli Media I

ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengembangan e-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember

Penyusun : Nuril Azrina

Pembimbing : Bayu Sandika, S.Si., M.Si.

Instansi : FTIK/ Tadris Biologi UIN KH Achmad Siddiq Jember

Bapak/Ibu yang terhormat

Sehubungan dengan adanya Pengembangan e-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu peneliti mohon untuk memberikan penilaian terhadap e-LKPD yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan dari Bapak/Ibu akan digunakan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari e-LKPD yang dikembangkan. Aspek penilaian ini diadaptasi dari Skripsi Apriyani, 2019 yang dimodifikasi. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, peneliti sampaikan terima kasih.

Petunjuk Pengisian Angket

1. Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberi tanda centang (✓) pada jawaban yang Bapak/Ibu anggap paling sesuai dengan kriteria.
2. Komentar dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom catatan validator yang telah disediakan.
3. Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu dimohon untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

Identitas Validator

Nama : Mohammad Wildan Habibi, M.Pd

NUP : 201701148

Instansi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Rubrik Validasi

No	Indikator Penilaian	Nilai			
		1	2	3	4
A. Aspek Teknis					
1.	Kemenarikan desain sampul e-LKPD berbasis PBL				✓
2.	Penggunaan jenis huruf (font) dan tata tulisan				✓
3.	Tampilan e-LKPD berbasis PBL menarik				✓
4.	Keserasian tata letak tulisan dan gambar				✓
5.	Keefektifan gambar yang dapat menyampaikan pesan terkait materi yang dipelajari			✓	
6.	Kemenarikan desain setiap halaman maupun layout pada e-LKPD berbasis PBL menarik minat baca				✓
7.	Tipografi isi			✓	
B. Aspek Bahasa					
8.	Menggunakan bahasa yang disesuaikan dengan tingkat intelektual siswa				✓
9.	Ketepatan penggunaan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami siswa				✓
10.	Ketepatan penggunaan bahasa dalam				✓

No	Indikator Penilaian	Nilai			
		1	2	3	4
	intruksi-intruksi kegiatan pembelajaran, sehingga intruksi dapat dipahami dengan jelas				
11.	Ketepatan penggunaan bahasa yang komunikatif				✓
12.	Kejelasan penggunaan bahasa tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)				✓
C. Aspek Kontruksi					
13.	Kejelasan sintaks PBL pada e-LKPD materi sistem pernapasan				✓
14.	Kebenaran susunan materi setiap bab yang dimuat e-LKPD berbasis PBL				✓
15.	Pertanyaan pada e-LKPD berbasis PBL dapat dijawab dengan pengolahan informasi				✓
16.	Disediakan bagian ruang untuk menulis yang cukup sehingga memberi keleluasaan pada siswa				✓
17.	Tercantum tujuan yang jelas dan bermanfaat bagi siswa				✓
18.	E-LKPD berisi kolom identitas siswa				✓
19.	Keberadaan gambar atau video dapat menyampaikan pesan bersangkutan dengan materi			✓	
20.	Pengembangan berbagai cara penyajian bentuk informasi dalam bentuk berita wacana ataupun video				✓

Petunjuk Penskoran Kategori :

1. Apabila jawaban yang dipilih adalah sebagai berikut :

Skor	Kategori
4	Sangat Baik
3	Baik
2	Kurang
1	Sangat Kurang

2. Di jumlahkan dan dirata-ratakan berapa jumlah per kategori tersebut

Petunjuk Kebenaran

- a. Apabila ada kekurangan dan kesalahan pada materi mohon untuk dituliskan jenis kekurangan atau kesalahan pada kolom (a)
- b. Kemudian mohon siberikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Jenis Kesalahan (a)	Saran Perbaikan (b)

Komentar dan Saran

Mohon gambar yang ditampilkan diberi sumber/ rujukan

Kesimpulan :

LKPD berbasis PBL ini dinyatakan :

1. Layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi
2. **Layak untuk uji coba lapangan dengan revisi sesuai dengan saran**
3. Tidak layak

Jember, 28 Maret 2022

Ahli Materi



Moh. Wildan Habibi, M.Pd.
NUP. 201701148



UIN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Lampiran 21. Lembar Validasi Ahli Media II

ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengembangan e-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember

Penyusun : Nuril Azrina

Pembimbing : Bayu Sandika, S.Si., M.Si.

Instansi : FTIK/ Tadris Biologi UIN KH Achmad Siddiq Jember

Bapak/Ibu yang terhormat

Sehubungan dengan adanya Pengembangan e-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu peneliti mohon untuk memberikan penilaian terhadap e-LKPD yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan dari Bapak/Ibu akan digunakan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari e-LKPD yang dikembangkan. Aspek penilaian ini diadaptasi dari Skripsi Apriyani, 2019 yang dimodifikasi. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, peneliti sampaikan terima kasih.

Petunjuk Pengisian Angket

1. Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberi tanda centang (✓) pada jawaban yang Bapak/Ibu anggap paling sesuai dengan kriteria.
2. Komentar dan saran Bapak/Ibu modon dituliskan pada kolom catatan validator yang telah disediakan.
3. Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu dimohon untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

Identitas Validator

Nama : NANDA ESKA ANUGRAH NASUTION, M.Pd.

NIP : 199210312019031006

Instansi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Rubrik Validasi

No	Indikator Penilaian	Nilai			
		1	2	3	4
A. Aspek Teknis					
1.	Kemenarikan desain sampul e-LKPD berbasis PBL				✓
2.	Penggunaan jenis huruf (font) dan tata tulisan				✓
3.	Tampilan e-LKPD berbasis PBL menarik				✓
4.	Keserasian tata letak tulisan dan gambar			✓	
5.	Keefektifan gambar yang dapat menyampaikan pesan terkait materi yang dipelajari				✓
6.	Kemenarikan desain setiap halaman maupun layout pada e-LKPD berbasis PBL menarik minat baca			✓	
7.	Tipografi isi			✓	
B. Aspek Bahasa					
8.	Menggunakan bahasa yang disesuaikan dengan tingkat intelektual siswa			✓	
9.	Ketepatan penggunaan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami siswa			✓	
10.	Ketepatan penggunaan bahasa dalam				✓

No	Indikator Penilaian	Nilai			
		1	2	3	4
	intruksi-intruksi kegiatan pembelajaran, sehingga intruksi dapat dipahami dengan jelas				
11.	Ketepatan penggunaan bahasa yang komunikatif			✓	
12.	Kejelasan penggunaan bahasa tidak menimbulkan makna ganda (ambigu)				✓
C. Aspek Kontruksi					
13.	Kejelasan sintaks PBL pada e-LKPD materi sistem pernapasan			✓	
14.	Kebenaran susunan materi setiap bab yang dimuat e-LKPD berbasis PBL				✓
15.	Pertanyaan pada e-LKPD berbasis PBL dapat dijawab dengan pengolahan informasi				✓
16.	Disediakan bagian ruang untuk menulis yang cukup sehingga memberi keleluasaan pada siswa			✓	
17.	Tercantum tujuan yang jelas dan bermanfaat bagi siswa			✓	
18.	E-LKPD berisi kolom identitas siswa			✓	
19.	Keberadaan gambar atau video dapat menyampaikan pesan bersangkutan dengan materi			✓	
20.	Pengembangan berbagai cara penyajian bentuk informasi dalam bentuk berita wacana ataupun video				✓

Petunjuk Penskoran Kategori :

1. Apabila jawaban yang dipilih adalah sebagai berikut :

Skor	Kategori
4	Sangat Baik
3	Baik
2	Kurang
1	Sangat Kurang

2. Di jumlahkan dan dirata-ratakan berapa jumlah per kategori tersebut

Petunjuk Kebenaran

- a. Apabila ada kekurangan dan kesalahan pada materi mohon untuk dituliskan jenis kekurangan atau kesalahan pada kolom (a)
- b. Kemudian mohon siberikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Jenis Kesalahan (a)	Saran Perbaikan (b)

Komentar dan Saran

1. Saran untuk <https://www.liveworksheets.com/ut2968850iq>
- Indikator pembelajaran 3.8.1 dan 3.8.2 sama-sama menganalisis struktur organ? Kenapa diulang-ulang?
 - Kenapa di tujuan menggunakan kata “setelah melakukan diskusi?” Apakah pembelajaran hanya terbatas di disukusi aja? Mengingat model ini menunggulkan pencarian dan penyelesaian masalah?

Sebaiknya diganti menjadi “Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran” atau “Setelah melakukan model pembelajaran PBL”.

- c. Gambar sampul dibuat sendiri atau diambil dari orang? Jika diambil dari tempat lain pastikan tidak memiliki hak cipta dan tuliskan asal gambar anda.
 - d. Gambar pertama sebelah kiri di sampul beberapa keterangannya terpotong, silahkan belajar crop dengan benar.
 - e. Petunjuk penggunaan e-LKPD terlalu panjang dan memuat hal yang tidak perlu dituliskan, saya kira produk ini cukup intuitif, contohnya pada poin seperti nomor 3 tidak perlu ditulis agar meringkas panduan dan terlihat mudah digunakan.
 - f. Gambar b pada halaman 2 memiliki makna yang rancu, sebaiknya berikan hint/petunjuk bagi peserta didik apanya yg harus diamati.
 - g. Tulisan di dalam table di halaman 6 jangan justify, rata kiri saja supaya tidak ada rongga aneh pada teks tersebut.
2. Saran untuk <https://www.liveworksheets.com/zp2968888op>
 - a. Beberapa saran serupa dengan produk sebelumnya, sesuaikan ya.
 - b. Sama seperti fase amati pada produk sebelumnya, berikan hint ke siswa apa yang harus diamati, jangan dilepas begitu saja.
 - c. Dari ketiga produk, produk ini yang warna fontnya agak buram dan sulit dibaca di beberapa bagian, mungkin bg bisa diganti atau pewarnaan diatur lagi.
 3. Saran untuk <https://www.liveworksheets.com/xo2968918pu>
 - a. Beberapa saran serupa dengan produk sebelumnya, sesuaikan ya.
 - b. Fase 4 apa tidak terlalu membuat siswa kewalahan, sebaiknya beberapa isian dibantu saja dengan hint.

Kesimpulan :


digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id digilib.uinkhas.ac.id

LKPD berbasis PBL ini dinyatakan :

1. ~~Layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi~~
2. Layak untuk uji coba lapangan dengan revisi sesuai dengan saran (harus direvisi)
3. ~~Tidak layak~~

Jember, 7 April 2022

Ahli Materi



Nanda Eska Anugrah N, M.Pd.
NIP. 199210312019031006



UIN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KH ACHMAD SIDDIQ
JEMBER

Lampiran 22. Lembar Validasi Ahli Praktisi Pembelajaran

ANGKET VALIDASI AHLI PRAKTISI PEMBELAJARAN

Judul Penelitian : Pengembangan e-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember

Penyusun : Nuril Azrina

Pembimbing : Bayu Sandika, S.Si., M.Si.

Instansi : FTIK/ Tadris Biologi UIN KH Achmad Siddiq Jember

Bapak/Ibu yang terhormat

Schubungan dengan adanya Pengembangan e-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu peneliti mohon untuk memberikan penilaian terhadap e-LKPD yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan dari Bapak/Ibu akan digunakan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari e-LKPD yang dikembangkan. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, peneliti sampaikan terima kasih.

Petunjuk Pengisian Angket

1. Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberi tanda centang (✓) pada jawaban yang dianggap paling sesuai dengan kriteria.
2. Komentar dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom catatan validator yang telah disediakan.
3. Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu dimohon untuk mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

Identitas ValidatorNama : *Dra. Imam Nawawi*NIP : *196501011994031002*Instansi : *MAN 2 J***Rubrik Validasi**

No	Indikator Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
Penilaian Tampilan Cover					
1.	Penataan unsur tata letak cover menarik				✓
2.	Kejelasan tulisan dengan bentuk dan ukuran huruf yang sesuai				✓
3.	Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf				✓
4.	Tampilan gambar dan warna cover menarik perhatian			✓	
Penilaian Tampilan Isi e-LKPD					
5.	Ukuran dan bentuk font tulisan dalam e-LKPD mudah dibaca				✓
6.	Tampilan gambar pada e-LKPD sudah sesuai dengan materi sistem pernapasan				✓
7.	Tampilan warna pada e-LKPD sudah sesuai dan serasi sehingga menarik untuk dilihat				✓
8.	Bahasa yang digunakan dalam e-LKPD sederhana dan mudah dipahami				✓
9.	Petunjuk penggunaan e-LKPD runtut dan mudah dipahami				✓
10.	Penataan unsur tata letak pada setiap e-LKPD menarik				✓

Penilaian Materi				
11.	Indikator kompetensi sesuai dengan kompetensi yang ada pada kompetensi dasar			✓
12.	Materi pada e-LPD relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa			✓
13.	Ketepatan materi atau ketepatan wacana yang disajikan sesuai dan mudah di pahami		✓	
14.	Kegiatan pembelajaran pada LKPD berbasis PBL bertujuan dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa			✓
15.	Kedalaman materi sesuai dengan kompetensi siswa pada kurikulum 2013			✓
16.	Pengembangan konsep yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari			✓
17.	Kelengkapan konsep mengenai sistem pernapasan			✓
18.	Kebaruan materi sistem pernapasan dengan perkembangan ilmu pengetahuan			✓
19.	Materi dan permasalahan sistem pernapasan yang disajikan relevan antara fakta yang disajikan dengan konsep			✓
20.	Kegiatan pembelajaran menggunakan e-LKPD berbasis PBL dapat membantu melatih keterampilan berpikir kritis siswa		✓	

Petunjuk Penskoran Kategori :

1. Apabila jawaban yang dipilih adalah sebagai berikut :

Skor	Kategori
4	Sangat Baik

3	Baik
2	Kurang
1	Sangat Kurang

2. Di jumlahkan dan dirata-ratakan berapa jumlah per kategori tersebut

Petunjuk Kebenaran

- Apabila ada kekurangan dan kesalahan pada materi mohon untuk dituliskan jenis kekurangan atau kesalahan pada kolom (a)
- Kemudian mohon siberikan saran perbaikan pada kolom (b)

No	Jenis Kesalahan (a)	Saran Perbaikan (b)

Komentar dan Saran

e-LKPD sudah sangat baik dan layak sekali untuk diujicobakan tanpa revisi

Kesimpulan :

LKPD berbasis PBL ini dinyatakan*):

1. Layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi

2. Layak untuk uji coba lapangan dengan revisi sesuai dengan saran
3. Tidak layak

*) Lingkari salah satu

Jember, 11-April 2022

Validator


Dr. Imam Nawawi
NIP. 1965 0101199403 1002

Lampiran 23. Lembar Validasi Evaluasi Soal I

**ANGKET VALIDASI INSTRUMEN TES KETERAMPILAN BERPIKIR
KRITIS (PRETEST DAN POSTTEST)**

Materi : Sistem Pernapasan

Peneliti : Nuril Azrina

Validator :

Hari/Tanggal :

A. Tujuan

Untuk mengukur validitas isi instrumen tes kemampuan berpikir kritis pada materi sitem pernapasan dalam pengembangan e-LKPD berbasis PBL.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Validasi Instrumen Tes

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan.
2. Komentar dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom catatan validator yang telah disediakan.
3. Berikut adalah skala penilaian yang digunakan :
 - 4 = Sangat Baik
 - 3 = Baik
 - 2 = Kurang
 - 1 = Sangat Kurang

C. Rubrik Penilaian

No	Pernyataan	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Kesesuaian Instrumen dengan Kompetensi Dasar					
1.	Butir-butir soal dalam instrumen tes telah mewakili indikator pencapaian kompetensi pembelajaran sistem pernapasan			✓	
2.	Butir-butir soal sistem pernapasan dalam				

	instrumen tes dapat mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis siswa				✓
Kesesuaian Isi/Substansi					
3.	Instrumen tes memiliki daya beda soal yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa				✓
4.	Butir soal dan kunci jawaban yang digunakan dalam instrument tes benar dan tepat				✓
5.	Butir soal dalam instrumen tes mampu melatih keterampilan berpikir kritis siswa				✓
Konstruksi Soal					
6.	Petunjuk mengerjakan soal yang digunakan dapat dipahami dengan jelas				✓
7.	Butir soal jelas dan dapat dipahami dengan baik dalam menerangkan permasalahan yang ada				✓
Kebahasaan					
8.	Kalimat dalam instrument tes telah mengikuti aturan PUEBI				✓
9.	Bahasa yang dipakai dapat dipahami dengan baik oleh pembaca				✓
10.	Kalimat dalam instrumen tes tidak memiliki makna ganda atau penafsiran ganda				✓

Komentar dan Saran

.....
 ..Stakan digunakan untuk proses mengambil data, namun perbaiki dulu
 sesuai masukan yang diberikan -

Kesimpulan :

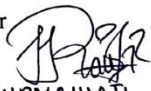
Instrumen tes kemampuan berpikir kritis ini dinyatakan*):

1. Valid untuk digunakan tanpa revisi
2. Valid untuk digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
3. Tidak valid

*) Lingkari salah satu

Jember, 14 APRIL 2022

Validator


IRA MURMAWATI, S.Pd., M.Pd.
NIP. NUP. 20160370.

Lampiran 24. Lembar Validasi Evaluasi Soal II

**ANGKET VALIDASI INSTRUMEN TES KETERAMPILAN BERPIKIR
KRITIS (PRETEST DAN POSTTEST)**

Materi : Sistem Pernapasan

Peneliti : Nuril Azrina

Validator : *Dr. Imam Nawawi*

Hari/Tanggal : *Senin, 11-April 2022*

A. Tujuan

Untuk mengukur validitas isi instrumen tes kemampuan berpikir kritis pada materi sistem pernapasan dalam pengembangan e-LKPD berbasis PBL.

B. Petunjuk Pengisian Lembar Validasi Instrumen Tes

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan.
2. Komentar dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom catatan validator yang telah disediakan.
3. Berikut adalah skala penilaian yang digunakan :
 - 4 = Sangat Baik
 - 3 = Baik
 - 2 = Kurang
 - 1 = Sangat Kurang

C. Rubrik Penilaian

No	Pernyataan	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Kesesuaian Instrumen dengan Kompetensi Dasar					
1.	Butir-butir soal dalam instrumen tes telah mewakili indikator pencapaian kompetensi pembelajaran sistem pernapasan				✓
2.	Butir-butir soal sistem pernapasan dalam				✓

	instrumen tes dapat mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis siswa				
Kesesuaian Isi/Substansi					
3.	Keseimbangan penggunaan soal berupa pilihan ganda dengan materi pembelajaran				√
4.	Butir soal dan kunci jawaban yang digunakan dalam instrumen tes benar dan tepat				√
5.	Butir soal dalam instrumen tes mampu melatih keterampilan berpikir kritis siswa			√	
Konstruksi Soal					
6.	Petunjuk mengerjakan soal yang digunakan dapat dipahami dengan jelas				√
7.	Butir soal jelas dan dapat dipahami dengan baik dalam menerangkan permasalahan yang ada				√
Kebahasaan					
8.	Kalimat dalam instrument tes telah mengikuti aturan PUEBI				√
9.	Bahasa yang dipakai dapat dipahami dengan baik oleh pembaca				√
10.	Kalimat dalam instrumen tes tidak memiliki makna ganda atau penafsiran ganda				√

Komentar dan Saran

.....
 Instrumen tes keterampilan berpikir kritis sudah

 sangat baik dan sangat layak untuk digunakan

 tanpa revisi

2. Layak untuk uji coba lapangan dengan revisi sesuai dengan saran
3. Tidak layak

*) Lingkari salah satu

Jember, 11-April.....2022

Validator


Dr. Imam Nawawi
NIP. 196501011994031002

Lampiran 25. Lembar Angket Respon Siswa Skala kecil

Lembar Angket Respon Siswa terhadap Penggunaan e-LKPD Berbasis PBL

Identitas Responden

Kode Siswa (No Absen) : ..7.....

Petunjuk Pengisian Angket


1. Sebelum mengisi angket ini, pastikan anda telah menggunakan e-LKPD berbasis PBL pada materi sistem pernapasan melalui tautan link yang sudah disebar peneliti.
2. Isi kode siswa atau nomer absen anda pada tempat yang telah disediakan!
3. Bacalah dengan teliti setiap pernyataan dalam angket ini sebelum mengisinya.
4. Anda dimohon memberikan penilaian pada pilihan yang disediakan.
5. Jika ada yang tidak anda pahami, silahkan bertanya kepada peneliti ataupun guru.
6. Berikut ini adalah skala penilaian yang digunakan:
 - 4 = Sangat Baik
 - 3 = Baik
 - 2 = Kurang
 - 1 = Sangat Kurang

No	Pernyataan	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Desain Pembelajaran					
1.	Soal yang digunakan dalam produk sesuai dengan materi sistem pernapasan				✓
2.	Soal yang digunakan membantu saya dalam melatih keterampilan berpikir kritis				✓
3.	Saya dapat menggunakan e-LKPD Berbasis PBL tanpa adanya asistensi orang lain				✓
4.	Saya merasa e-LKPD Berbasis PBL ini dapat menjadi inovasi dalam pembelajaran Biologi				✓
Operasional					
5.	Saya dapat dengan mudah menggunakan e-LKPD Berbasis PBL			✓	
6.	Petunjuk penggunaan secara jelas tertuang dalam e-LKPD Berbasis PBL				✓

Komunikasi Visual					
7.	Saya merasa desain e-LKPD Berbasis PBL menarik dan proporsional				✓
8.	Saya merasa jenis huruf yang digunakan dalam e-LKPD Berbasis PBL telah sesuai dan mudah untuk dibaca				✓
9.	Saya merasa ukuran, warna, dan kualitas gambar atau video dalam e-LKPD Berbasis PBL sudah tepat			✓	
10.	Kalimat dalam e-LKPD Berbasis PBL telah mengikuti aturan PUEBI				✓

Jember, 23 Mei 2022

Responden


Beauty Aulia Said

Lampiran 26. Lembar Instrumen Validasi RPP

ANGKET VALIDASI AHLI RPP

**PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING*
UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA
MATERI SISTEM PERNAPASAN KELAS XI IPA DI MAN 2 JEMBER**

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Program Studi : Tadris Biologi
 Peneliti : Nuril Azrina
 Pengguna : Guru Biologi MAN 2 Jember

A. Pengantar

Berkaitan dengan dilakukannya penelitian dengan judul “Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Kelas XI IPA di MAN 2 Jember”, maka peneliti bermaksud untuk melakukan validasi rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Hal ini dilakukan dengan maksud untuk mengukur kevalidan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang akan digunakan selama proses penelitian. Hasil pengukuran ini akan digunakan untuk penyempurnaan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) selanjutnya.

B. Identitas Ahli

Nama : Drs. Imam Nawawi
 NIP : 196501011994031002
 Instansi : MAN 2 Jember
 Pendidikan :

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum memberikan penilaian diharapkan untuk membaca setiap aspek dengan cermat

2. Mohon memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberikan ceklist (✓) pada kolom skor yang telah disediakan. Adapun kriteria skor penilaian yaitu sebagai berikut:

Skor 4 = Sangat Baik

Skor 3 = Baik

Skor 2 = Kurang

Skor 1 = Sangat Kurang

3. Catatan/saran yang diberikan sangat bermanfaat untuk perbaikan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) selanjutnya
4. Catatan/saran dimohon untuk ditulis pada lembar yang telah disediakan

D. Angket

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
Format RPP					
1.	Sesuai kurikulum 2013 revisi				✓
2.	Kesesuaian penjabaran antara kompetensi dasar dengan indikator				✓
3.	Kejelasan dalam merumuskan indikator				✓
4.	Kesesuaian indikator dengan waktu pembelajaran yang dilakukan			✓	
Materi/Isi yang disajikan					
5.	Kesesuaian antara konsep dengan kompetensi dasar (KD) dan indikator				✓
6.	Kesesuaian antara materi dengan perkembangan intelektual siswa				✓
7.	Menggunakan sumber dan sarana belajar yang beragam			✓	
Bahasa					
8.	Penggunaan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓

9.	Bahasa yang digunakan komunikatif				✓
Metode Sajian					
10.	Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian dalam indikator				✓
11.	Kesesuaian model pembelajaran dengan materi yang disajikan				✓
Sarana dan Alat Bantu Pembelajaran					
12.	Kesesuaian alat bantu dengan materi pelajaran				✓
Umum					
13.	Terdapat identitas yang memuat satuan Pendidikan, mata pelajaran, kelas, semester serta alokasi waktu				✓

E. Catatan/Saran

.....

F. Kesimpulan

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini dinyatakan:

1. Dapat digunakan tanpa ada revisi
2. Dapat digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
3. Belum dapat digunakan

Jember, 11 April 2022

Penilai Ahli RPP



Drs. Imam Nawawi
 NIP. 196501011994031002

Lampiran 27. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: MAN 2 Jember
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/ Semester	: XI/ Genap
Materi Pokok	: Sistem Pernapasan
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit (3 x pertemuan)

A. Kompetensi Inti

KI-1 :Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleransi, damai), santun responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

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

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.8 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada	3.8.1 Mengidentifikasi organ pernapasan pada manusia

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
sistem respirasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem respirasi manusia.	3.8.2 Menganalisis letak dan struktur organ pernapasan pada manusia 3.8.3 Menjelaskan fungsi organ pernapasan pada manusia 3.8.4 Menjelaskan mekanisme pernapasan inspirasi dan ekspirasi 3.8.5 Menjelaskan volume dan kapasitas paru-paru 3.8.6 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan 3.8.7 Menganalisis kelainan dan penyakit terkait sistem pernapasan 3.8.8 Menjelaskan bahaya rokok bagi kesehatan 3.8.9 menganalisis dampak covid-19 terhadap sistem pernapasan
4.8 Menyajikan hasil analisis pengaruh pencemaran udara, rokok, dan covid-19 terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ pernapasan manusia berdasarkan studi literatur.	4.8.1 Menyajikan laporan terkait hasil analisis pencemaran udara, rokok, dan COVID-19 terhadap kesehatan sistem pernapasan manusia.

C. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan 1

1. Setelah melakukan pembelajaran dengan model PBL, siswa dapat mengidentifikasi organ-organ penyusun sistem pernapasan manusia melalui gambar.
2. Setelah melakukan pembelajaran dengan model PBL, siswa dapat menjelaskan letak dan struktur organ pernapasan pada manusia.
3. Setelah melakukan pembelajaran dengan model PBL, siswa dapat menjelaskan fungsi bagian-bagian sistem pernapasan manusia.

Pertemuan 2

1. Setelah melakukan pembelajaran dengan model PBL, siswa dapat menjelaskan mekanisme sistem pernapasan pada manusia.
2. Setelah melakukan pembelajaran dengan model PBL, siswa dapat menyimpulkan volume dan kapasitas paru-paru.

- Setelah melakukan pembelajaran dengan model PBL, siswa dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan.

Pertemuan 3

- Setelah mengamati gambar dan melakukan diskusi, siswa dapat menganalisis kelainan dan penyakit sistem pernapasan.
- Setelah melakukan diskusi, siswa dapat menganalisis kandungan dalam rokok elektrik yang dapat mengganggu sistem pernapasan.
- Setelah melakukan diskusi, siswa dapat menganalisis dampak Covid-19 terhadap kesehatan sistem pernapasan.

D. Pendekatan/ Strategi/ Metode Pembelajaran

Pendekatan : Berbasis masalah
 Model : *Problem Based Learning*
 Metode : Diskusi, ceramah, presentasi

E. Media, Alat dan Bahan, serta Sumber Belajar

Media : Slide ppt, E-LKPD
 Alat : Spidol, whiteboard, penghapus, laptop
 Sumber : Buku paket Irnaningtyas, Buku Interaktif Biologi

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

Langkah Pembelajaran	Sintaks PBL	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	
		Guru	Siswa
Kegiatan Pendahuluan (10 menit)		<ol style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam, membuka pembelajaran, meminta ketua kelas untuk memimpin doa belajar Guru menyiapkan siswa agar dapat fokus dalam mengikuti pembelajaran dan mengecek kehadiran siswa Apersepsi : Guru bertanya pada siswa dengan menampilkan 	<ol style="list-style-type: none"> Siswa menjawab salam guru dan berdoa sebelum belajar yang dipimpin oleh ketua kelas. Siswa bersiap untuk mengikuti kegiatan pembelajaran Siswa menjawab apersepsi dari guru dengan mengamati

Langkah Pembelajaran	Sintaks PBL	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	
		Guru	Siswa
		<p>gambar atau video di slide dan siswa mengamati gambar tersebut mengapa tubuh membutuhkan udara saat bernapas?</p> <p>4. Guru membagikan siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5 orang dalam satu kelompok</p> <p>5. Guru meminta siswa berkumpul dan duduk berdasarkan kelompok yang telah ditentukan</p>	<p>gambar atau video</p> <p>4. Siswa mengetahui jumlah anggota dalam satu kelompok berjumlah 5 orang</p> <p>5. Siswa berkumpul dan duduk bersama anggota kelompok</p>
Kegiatan Inti (30 menit)	Mengorientasikan siswa pada permasalahan	<p>1. Guru membagikan link e-LKPD1 berbasis PBL kepada siswa dan meminta siswa untuk membaca petunjuk penggunaan serta tujuan pembelajaran</p> <p>2. Guru meminta siswa dalam setiap kelompok membaca wacana yang ada pada e-LKPD1 berbasis PBL</p> <p>3. Guru mengarahkan masing-masing kelompok berdiskusi dengan teman sekelompoknya mengenai permasalahan yang akan dirumuskan dengan cara menemukan sesuatu yang baru atau unik dalam wacana untuk diangkat menjadi sebuah rumusan masalah</p>	<p>1. Siswa membuka link e-LKPD1 berbasis PBL kemudian membaca petunjuk dan tujuan pembelajaran pada LKPD1</p> <p>2. Siswa membaca wacana yang terdapat pada LKPD1 berbasis PBL</p> <p>3. Siswa dalam setiap kelompok berdiskusi dengan teman sekelompok mengenai permasalahan yang akan dirumuskan dengan cara menemukan sesuatu yang baru atau unik dalam wacana untuk diangkat menjadi sebuah rumusan masalah</p>
	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru meminta siswa untuk menentukan hipotesis dari rumusan masalah yang	Siswa menentukan hipotesis berdasarkan rumusan masalah

Langkah Pembelajaran	Sintaks PBL	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	
		Guru	Siswa
		telah ditentukan	
	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Guru meminta siswa membaca langkah-langkah sebelum melakukan pengamatan dan percobaan kemudian membimbing siswa bersama-sama untuk melakukan pengamatan berdasarkan e-LKPD1 berbasis PBL	Siswa membaca langkah-langkah sebelum melakukan pengamatan dan percobaan bersama anggota kelompok untuk melakukan pengamatan dan percobaan berdasarkan e-LKPD1 berbasis PBL
	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membimbing siswa menyajikan data dalam tabel	Siswa menuliskan hasil identifikasi struktur dan fungsi organ pernapasan ke dalam tabel
	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru dan siswa bersama-sama melakukan refleksi atau evaluasi mengenai kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan dan materi yang sudah disampaikan hari ini	Guru dan siswa bersama-sama melakukan refleksi atau evaluasi mengenai kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan dan materi yang sudah disampaikan hari ini
Kegiatan Penutup (10 menit)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan mengenai pelajaran hari ini 2. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan mengenai pelajaran hari ini 2. Siswa mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam

Pertemuan 2

Langkah Pembelajaran	Sintaks PBL	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	
		Guru	Siswa
Kegiatan Pendahuluan (10 menit)		1. Guru mengucapkan salam, membuka pembelajaran, meminta ketua kelas untuk memimpin doa belajar	1. Siswa menjawab salam guru dan berdoa sebelum belajar yang dipimpin oleh ketua kelas.

Langkah Pembelajaran	Sintaks PBL	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	
		Guru	Siswa
		<p>2. Apersepsi: Guru mengingatkan tentang materi pembahasan pada pertemuan sebelumnya dan mencoba mengkaitkannya dengan materi yang akan dibahas dan bertanya tentang: - Fenomena apa yang berkaitan dengan proses respirasi manusia terutama berkaitan dengan frekuensi pernapasan?</p> <p>3. Guru membagikan siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5 orang dalam satu kelompok</p>	<p>2. Siswa menjawab apersepsi dari guru</p> <p>3. Siswa mengetahui jumlah anggota dalam satu kelompok berjumlah 5 orang</p>
Kegiatan Inti (30 menit)	Mengorientasikan siswa pada permasalahan	<p>1. Guru membagikan link e-LKPD 2 berbasis PBL kepada siswa dan meminta siswa untuk membaca petunjuk penggunaan serta tujuan pembelajaran</p> <p>2. Guru mengarahkan masing-masing kelompok berdiskusi dengan teman kelompoknya mengenai permasalahan yang akan dirumuskan dengan cara menemukan sesuatu yang baru atau unik dalam wacana untuk diangkat menjadi sebuah rumusan masalah</p>	<p>1. Siswa membuka link e-LKPD 2 berbasis PBL kemudian membaca petunjuk dan tujuan pembelajaran pada LKPD 2</p> <p>2. Siswa dalam setiap kelompok berdiskusi dengan teman sekelompok mengenai permasalahan yang akan dirumuskan dengan cara menemukan sesuatu yang baru atau unik dalam wacana untuk diangkat menjadi sebuah rumusan masalah</p>
	Mengorganisasikan siswa	Guru meminta siswa untuk menentukan hipotesis dari	Siswa menentukan hipotesis berdasarkan

Langkah Pembelajaran	Sintaks PBL	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	
		Guru	Siswa
	untuk belajar	rumusan masalah yang telah ditentukan	rumusan masalah
	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Guru meminta siswa membaca langkah-langkah sebelum melakukan pengamatan dan percobaan kemudian membimbing siswa bersama-sama untuk melakukan pengamatan berdasarkan e-LKPD2 berbasis PBL	Siswa membaca langkah-langkah sebelum melakukan pengamatan dan percobaan bersama anggota kelompok untuk melakukan pengamatan dan percobaan berdasarkan e-LKPD2 berbasis PBL
	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membimbing siswa menyajikan data dalam tabel	Siswa menuliskan hasil identifikasi struktur dan fungsi organ pernapasan ke dalam tabel
	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru dan siswa bersama-sama melakukan refleksi atau evaluasi mengenai kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan dan materi yang sudah disampaikan hari ini	Guru dan siswa bersama-sama melakukan refleksi atau evaluasi mengenai kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan dan materi yang sudah disampaikan hari ini
Kegiatan Penutup (10 menit)		<ol style="list-style-type: none"> Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan mengenai pelajaran hari ini Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam 	<ol style="list-style-type: none"> Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan mengenai pelajaran hari ini Siswa mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam

Pertemuan 3

Langkah Pembelajaran	Sintaks PBL	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	
		Guru	Siswa
Kegiatan Pendahuluan (10 menit)		1. Guru mengucapkan salam, membuka pembelajaran, meminta ketua kelas untuk memimpin doa belajar	1. Siswa menjawab salam guru dan berdoa sebelum belajar yang dipimpin oleh ketua kelas.

Langkah Pembelajaran	Sintaks PBL	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	
		Guru	Siswa
		<p>2. Apersepsi: Guru mengingatkan tentang materi pembahasan pada pertemuan sebelumnya dan mencoba mengkaitkannya dengan materi yang akan dibahas dan bertanya tentang kelainan dan penyakit apa yang terjadi pada sistem pernapasan?</p> <p>3. Guru memberikan arahan agar peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran</p> <p>4. Guru membagikan siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 5 orang dalam satu kelompok</p> <p>5. Guru meminta siswa berkumpul dan duduk berdasarkan kelompok yang telah ditentukan</p>	<p>2. Siswa menjawab apersepsi dari guru</p> <p>3. Siswa mendengarkan arahan yang disampaikan oleh guru mengenai pentingnya bernapas</p> <p>4. Siswa mengetahui jumlah anggota dalam satu kelompok berjumlah 5 orang</p> <p>5. Siswa berkumpul dan duduk bersama anggota kelompok</p>
Kegiatan Inti (30 menit)	Mengorientasikan siswa pada permasalahan	<p>1. Guru membagikan link e-LKPD 3 berbasis PBL kepada siswa dan meminta siswa untuk membaca petunjuk penggunaan serta tujuan pembelajaran</p> <p>2. Guru meminta siswa dalam setiap kelompok membaca wacana yang ada pada e-LKPD 3 berbasis PBL</p> <p>3. Guru mengarahkan masing-masing kelompok berdiskusi dengan teman kelompoknya mengenai</p>	<p>1. Siswa membuka link e-LKPD 3 berbasis PBL kemudian membaca petunjuk dan tujuan pembelajaran pada LKPD 3</p> <p>2. Siswa membaca wacana yang terdapat pada LKPD 3 berbasis PBL</p> <p>3. Siswa dalam setiap kelompok berdiskusi dengan teman sekelompok mengenai permasalahan yang</p>

Langkah Pembelajaran	Sintaks PBL	Deskripsi Kegiatan Pembelajaran	
		Guru	Siswa
		permasalahan yang akan dirumuskan dengan cara menemukan sesuatu yang baru atau unik dalam wacana untuk diangkat menjadi sebuah rumusan masalah	akan dirumuskan dengan cara menemukan sesuatu yang baru atau unik dalam wacana untuk diangkat menjadi sebuah rumusan masalah
	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru meminta siswa untuk menentukan hipotesis dari rumusan masalah yang telah ditentukan	Siswa menentukan hipotesis berdasarkan rumusan masalah
	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Guru meminta siswa membaca langkah-langkah sebelum melakukan pengamatan dan percobaan kemudian membimbing siswa bersama-sama untuk melakukan pengamatan berdasarkan e-LKPD 3 berbasis PBL	Siswa membaca langkah-langkah sebelum melakukan pengamatan dan percobaan bersama anggota kelompok untuk melakukan pengamatan dan percobaan berdasarkan e-LKPD 3 berbasis PBL
	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membimbing siswa menyajikan data dalam tabel	Siswa menuliskan hasil identifikasi struktur dan fungsi organ pernapasan ke dalam tabel
	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru dan siswa bersama-sama melakukan refleksi atau evaluasi mengenai kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan dan materi yang sudah disampaikan hari ini	Guru dan siswa bersama-sama melakukan refleksi atau evaluasi mengenai kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan dan materi yang sudah disampaikan hari ini
Kegiatan Penutup (10 menit)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan mengenai pelajaran hari ini 2. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan mengenai pelajaran hari ini 2. Siswa mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam

Lampiran 28. Lembar Soal *Pretest* dan *Posttest*

SOAL PRE TEST DAN POST TEST

Nama : *Posyda Muhammad f*No. Absen : *24*Kelas : *XI IPA 1*

$$B = 17 \times 5 = 85$$

$$C = 3$$

Petunjuk Umum:

- Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
- Tulis identitas kalian pada kolom identitas
- Bacalah perintah mengerjakan soal terlebih dahulu
- Kerjakan soal yang kalian anggap mudah terlebih dahulu
- Periksa kembali jawaban kalian sebelum mengumpulkan

Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang paling tepat!

1. Proses melembabkan, menyaring, dan menghangatkan udara yang dihirup saat pernapasan, terjadi pada bagian
 - a. Faring
 - b. Hidung
 - c. Laring
 - d. Trakea
 - e. Paru-paru
2. Bernafas melalui hidung lebih baik dibandingkan melalui mulut karena
 - a. Udara dapat bercampur dengan bahan makanan sehingga kehilangan banyak oksigen
 - b. Apabila di dalam mulut terdapat bahan yang dapat menyebabkan tersedak
 - c. Di dalam hidung terdapat saraf penciuman sehingga dapat mendeteksi adanya bau pada udara
 - d. Di dalam hidung terdapat rambut-rambut halus dan lendir yang akan menyaring udara
 - e. Udara yang melalui hidung tidak akan menuju ke lambung sehingga tidak akan menyebabkan masuk angin
3. Berikut ini merupakan macam-macam organ pada sistem pernapasan:
 - 1) Bronkus
 - 2) Alveolus
 - 3) Bronkiolus
 - 4) Operculum
 - 5) Rongga hidung
 - 6) Paru-paru buku

Berdasarkan struktur alat pernapasan di atas, organ pernapasan yang dimiliki oleh manusia adalah

- a. 1), 3), 4), 6) d. 1), 2), 3), 5)
 b. 2), 4), 5), 6) c. 3), 4), 5), 6)
 c. 2), 3), 5), 6)

4. Orang yang makan sambil berbicara dapat menyebabkan tersedak, hal tersebut terjadi karena

- a. Saat makan sambil berbicara, katup pada esofagus dan trakea sama-sama tertutup, sehingga makanan dapat masuk ke dalam trakea
 b. Saat makan sambil berbicara, katup pada esofagus dan trakea salah satunya terbuka, sehingga makanan dapat masuk ke dalam esofagus
 c. Saat makan sambil berbicara, katup pada esofagus dan trakea sama-sama terbuka, sehingga makanan dapat masuk dalam trakea
 d. Saat makan sambil berbicara, katup pada esofagus dan trakea sama terbuka, sehingga makanan tidak dapat masuk ke dalam trakea
 e. Saat makan sambil berbicara, katup pada esofagus dan trakea sama-sama menutup, sehingga makanan dapat masuk ke dalam trakea

5. Berikut ini organ pernapasan pada manusia!

- 1) Laring 4) Faring
 2) Bronkus 5) Alveolus
 3) Trakea 6) Bronkiolus

Urutan alat pernapasan manusia yang benar adalah

- a. 1), 4), 2), 6), 3), 5) d. 4), 3), 1), 2), 6), 5)
 b. 3), 4), 1), 5), 2), 6) c. 3), 4), 1), 2), 6), 5)
 c. 4), 1), 3), 2), 6), 5)

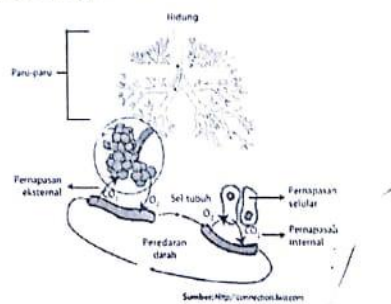
6. Berikut ini adalah beberapa pernyataan tentang mekanisme pernapasan:

- 1) Otot antar tulang rusuk berkontraksi, tulang rusuk naik, volume dada membesar, tekanan udara turun, udara masuk.
 2) Otot sekat rongga dada mengerut, volume rongga dada mengecil, udara keluar.
 3) Otot antar tulang rusuk berelaksasi, tulang rusuk turun, volume rongga dada mengecil, tekanan bertambah, akibatnya udara keluar.
 4) Otot sekat rongga dada mendatar, volume rongga dada membesar, udara masuk.

Pernyataan yang benar tentang mekanisme pernapasan dada adalah

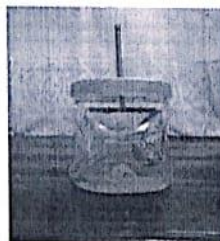
- a. 1) dan 2) c. 2) dan 3) e. 2) dan 4)
 b. 1) dan 3) d. 3) dan 4)

Amatilah gambar berikut ini!



Berdasarkan dari gambar tersebut, perbedaan antara pernapasan internal dengan eksternal adalah

- a. Pernapasan eksternal adalah rangkaian proses pertukaran oksigen dengan karbondioksida antara sel-sel tubuh dengan lingkungan eksternal, sedangkan pernapasan internal adalah pertukaran udara yang terjadi antara darah dan tubuh
 b. Pernapasan eksternal adalah rangkaian proses pertukaran oksigen dengan karbondioksida antara tubuh dengan lingkungan eksternal, sedangkan pernapasan internal adalah pertukaran udara yang terjadi antara darah dan sel-sel tubuh
 c. Pernapasan eksternal adalah pertukaran O_2 dengan CO_2 di arteri, sedangkan pernapasan internal adalah pertukaran O_2 dengan CO_2 di pembuluh vena
 d. Pernapasan eksternal adalah pertukaran O_2 dengan CO_2 di hidung dengan paru-paru, sedangkan pernapasan internal adalah pertukaran O_2 dengan CO_2 di jaringan-jaringan tubuh
 e. Pernapasan eksternal terjadi pertukaran udara pada hidung dan mulut, pernapasan internal terjadi pertukaran O_2 dengan CO_2 di paru-paru
 f. Pernyataan yang benar pada model paru-paru tersebut adalah



- a. Jika lapisan karet diafragma ditarik, balon pau-paru mengempis
 b. Jika lapisan karet diafragma ditarik, balon paru-paru mengembang
 c. Jika lapisan karet dilepas, tekanan udara di dalam toples lebih kecil daripada tekanan udara luar
 d. Jika lapisan karet diafragma ditarik, tekanan udara di dalam toples lebih besar daripada tekanan udara luar
 e. Jika lapisan karet diafragma dilepas, balon paru-paru mengembang
9. Adhi jalan-jalan pada saat pagi hari ke daerah perbukitan kerinci. Dia mulai menghirup napas lebih lama dibandingkan biasanya kurang lebih volume pernapasannya Adhi sekitar 1.800 mL karena udaranya begitu sejuk. Selanjutnya ia menghembuskan napas sampai terasa tidak ada lagi udara di dalam saluran pernapasannya, volume pernapasannya sekitar 800 mL. Kemudian Adhi duduk santai di tepi perbukitan sambil menikmati indahnya pemandangan pagi itu, volume pernapasannya 390 mL. Berdasarkan wacana di atas maka volume pernapasan Adhi adalah sebagai berikut
- a. Volume cadangan inspirasi 1.800 mL, volume cadangan ekspirasi 800 mL, dan volume tidal 390 mL
 b. Volume tidal Adhi adalah 900 mL, volume residu 800 mL, dan cadangan inspirasi sebesar 1.800 mL
 c. Volume residu 1.800 mL, volume cadangan ekspirasi 1.800 mL, dan volume tidal 800 mL
 d. Kapasitas ekspirasi 2.990 mL
 e. Volume residu 390 mL, volume cadangan ekspirasi 1.800 mL, dan volume tidal 800 mL
10. Orang yang dapat mempunyai volume dan kapasitas paru-paru cenderung besar adalah
- a. Atlet lari
 b. Atlet renang
 c. Penyanyi
 d. Atlet gulat
 e. Pendaki gunung
11. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar (a)

Gambar (b)

Berdasarkan dari gambar tersebut, pernyataan yang tepat terkait dengan frekuensi pernapasan adalah

- Gambar (a) memiliki frekuensi pernapasan yang sama dengan gambar (b)
 - Gambar (b) memiliki frekuensi pernapasan lebih tinggi daripada gambar (a)
 - Gambar (a) memiliki frekuensi pernapasan lebih tinggi daripada gambar (b)
 - Gambar (a) memiliki frekuensi pernapasan sedang
 - Gambar (b) memiliki frekuensi pernapasan sedang
12. Analisis yang sesuai dengan gambar berikut ini kaitannya dengan sistem pernapasan manusia adalah



- Orang yang rajin berolahraga maka badannya akan menjadi sehat dan kuat
 - Orang yang berolahraga akan mempengaruhi kesehatan paru-paru manusia
 - Orang yang berolahraga mempunyai frekuensi pernapasan yang tinggi karena banyaknya jumlah O₂ yang dibutuhkan
 - Orang yang berolahraga mempunyai frekuensi pernapasan yang tinggi karena mampu mengendalikan ritme pernapasan
 - Orang yang berolahraga mempunyai frekuensi pernapasan yang tinggi karena tidak dapat mengendalikan ritme diafragma pada dada saat bernapas
13. Seorang siswa ditugaskan oleh gurunya untuk mengetahui kemampuan bernafas anggota keluarganya di rumah. Data yang diperolehnya adalah sebagai berikut:

No.	Subjek yang diamati	Usia	Frekuensi Pernapasan per menit
1.	Kakek	75 Tahun	12-15 per menit
2.	Nenek	68 Tahun	13-16 per menit
3.	Ayah	45 Tahun	14-17 per menit
4.	Ibu	42 Tahun	14-18 permenit
5.	Kakak	20 Tahun	15-18 per menit
6.	Adik	10 Tahun	20-24 per menit

Berdasarkan hasil data tersebut dapat disimpulkan bahwa kecepatan pernapasan dipengaruhi oleh faktor

- a. Jenis kelamin
- b. Usia
- c. Kegiatan tubuh
- d. Aktivitas
- e. Berat badan

14. Pernyataan-pernyataan berikut ini yang benar berkaitan dengan penggunaan oksigen dalam tubuh adalah

- a. Oksigen digunakan untuk mencerna makanan di usus sehingga menghasilkan energi
- b. Oksigen di dalam mitokondria digunakan untuk respirasi sehingga membentuk CO₂
- c. Di dalam alveolus oksigen digunakan untuk membakar bahan makanan dan CO₂ yang dihasilkan dibuang melalui ekspirasi
- d. Oksigen digunakan untuk memanaskan darah kemudian diedarkan ke seluruh tubuh sehingga suhu tetap konstan
- e. Oksigen akan berikatan dengan karbon dari dalam sel membentuk CO₂ untuk kemudian dibuang melalui ekspirasi

15. Setelah berolahraga, napas seseorang akan menjadi tersengal-sengal. Hal ini dapat terjadi karena

- a. Saat berolahraga orang membutuhkan banyak O₂ sehingga paru-paru bekerja lebih keras
- b. Saat berolahraga paru-paru tertekan oleh gerakan kontraksi otot sehingga menjadi tersengal-sengal
- c. Saat berolahraga jantung berdetak lebih keras untuk mensuplai darah ke paru-paru
- d. Saat berolahraga otot diafragma sering berkontraksi mempercepat laju pernapasan
- e. Karena mengalami kelelahan

16. Pendaki gunung akan mengalami gangguan pada tubuhnya jika sudah mencapai ketinggian di atas 1.600 meter. Gangguan tersebut erat kaitannya dengan

- a. Suhu lingkungan yang sangat dingin
- b. Kesulitan pengeluaran CO₂ dari paru-paru
- c. Kadar oksigen yang rendah pada ketinggian tersebut
- d. Tiupan angin yang sangat kencang pada ketinggian tersebut
- e. Banyaknya oksigen yang dapat diambil setiap kali bernapas

17. Mila sering mengeluh sesak napas, batuk-batuk dan sering mengeluarkan mukus secara berlebihan bahkan kadang terdengar *ronchi* pada waktu ekspirasi. Hal tersebut menunjukkan gejala penyakit

- a. Influenza
- b. Covid-19
- c. Asma
- d. Emfisema
- e. Bronkitis

18. Pada awal tahun 2020, dunia dikejutkan dengan adanya wabah Virus Corona-19 yang menginfeksi hampir seluruh negara di dunia. Untuk memutus rantai penyebaran virus tersebut maka dilakukan pembatasan sosial. Hal tersebut dikarenakan virus tersebut sangat mudah menular melalui droplet pada udara maupun yang menempel pada benda. Jika seandainya kamu sebagai pengelola sebuah tempat wisata yang sering dikunjungi banyak orang, maka berikut ini yang merupakan cara pencegahan paling efektif adalah

- a. Menggunakan *thermal detector*, menyediakan hand sanitizer, menyediakan sabun dan tempat untuk cuci tangan, serta menghimbau pengunjung untuk menggunakan masker
- b. Segera mencuci badan dan pakaian setelah kembali ke rumah
- c. Menerapkan metode pembayaran elektronik dan hindari kontak fisik
- d. Menghimbau pengunjung untuk menggunakan masker
- e. Membiasakan pengunjung memaksimalkan waktu di luar rumah dan memicu kerumunan banyak orang

19. Permasalahan polusi udara, seseorang dapat dinyatakan keracunan zat tertentu yang mengakibatkan hemoglobin di dalam darah tidak mampu mengikat oksigen.

Zat yang dapat menyebabkan kondisi tersebut adalah

- a. Belerang
- b. Karbondioksida
- c. Karbonmonoksida
- d. Nitrogen
- e. Sulfur

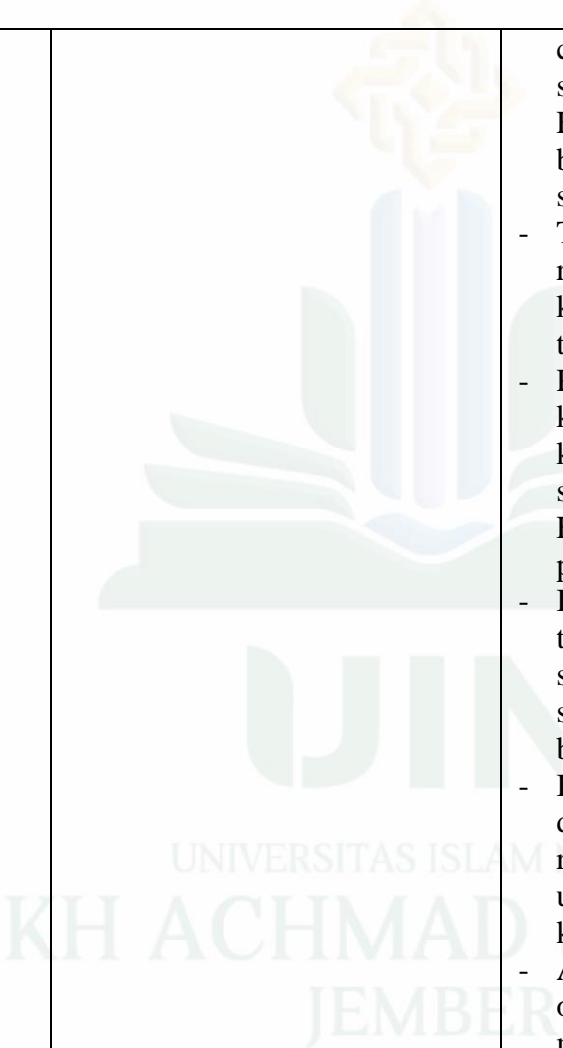
20. Seorang perokok aktif beresiko terkena kanker, hal ini disebabkan karena adanya zat penyebab kanker di dalam rokok, yaitu

- a. Karbondioksida
- b. Nitrogen
- c. Ammonia
- d. Tar
- e. Karbonmonoksida

Lampiran 29. Rubrik Penilaian E-LKPD

Indikator Berpikir Kritis	Sintak PBL	Soal	Alternatif Jawaban	Kriteria Jawaban
Mengetahui Masalah	Orientasi Siswa Pada Masalah	Mengamati gambar. Berdasarkan gambar yang telah disediakan pada e-LKPD, analisislah apa yang terjadi pada gambar A dan gambar B!	Gambar (a) menunjukkan bahwa seseorang yang berlari (melakukan aktivitas berat) membutuhkan pasokan O ₂ lebih banyak, menyebabkan kerja pulmo lebih cepat dari biasanya. Sehingga nafas menjadi terengah-engah tidak beraturan. Gambar (b) menunjukkan bahwa seseorang makan sambil berbicara kemudian mengakibatkan tersedak. Karena saat makan sambil berbicara yang seharusnya makanan masuk melewati faring untuk masuk ke esophagus akibatnya makanan yang sedang ditelan masuk ke dalam laring yang merupakan saluran pernapasan. Masuknya makanan ke laring dapat mengganggu jalannya pernapasan yang membuat orang tersedak.	Skor 4 : siswa dapat menjawab pertanyaan dengan berdasarkan teori yang tepat Skor 3 : siswa dapat menjawab pertanyaan dengan alasan lengkap tetapi teori tidak tepat Skor 2 : siswa dapat menjawab pertanyaan dengan alasan yang lengkap tetapi teori salah Skor 1 : siswa dapat menjawab pertanyaan dengan alasan kurang lengkap dan teori salah Skor 0 : siswa tidak menjawab pertanyaan
Menemukan cara-cara yang dapat dipakai untuk menangani masalah	Mengorganisasi Siswa untuk Belajar	Rumuskan hipotesis berdasarkan pertanyaan yang telah dibuat.	Bernafas menggunakan mulut, udara yang terhirup tidak dapat tersaring seperti di bagian hidung	Skor 4 : siswa dapat memberikan hipotesis dengan lengkap dan

			yang memiliki struktur-struktur untuk menyaring dan menghangatkan udara dengan baik. Artinya, jika bernafas menggunakan mulut dapat membuat kotoran dan penyakit yang terkandung dalam udara terhirup masuk ke dalam tubuh.	penjelasan yang benar Skor 3 : siswa dapat memberikan hipotesis dengan kurang lengkap tetapi penjelasannya benar Skor 2 : siswa dapat memberikan hipotesis dengan lengkap tetapi penjelasan kurang tepat Skor 1 : siswa dapat memberikan hipotesis kurang lengkap dan penjelasan kurang tepat Skor 0 : siswa tidak memberikan hipotesis
Mengumpulkan dan menyusun informasi	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Mengidentifikasi gambar organ pernapasan.	1. Hidung 2. Faring 3. Laring 4. Trakea 5. Bronkus 6. Bronkiolus 7. Alveolus 8. Diafragma	Penilaian otomatis dari aplikasi <i>Liveworksheat</i>
Menganalisis data	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Mengidentifikasi struktur dan fungsi organ pernapasan.	- Faring. Strukturnya meliputi nasofaring, orofaring, dan laringofaring. Fungsinya sebagai rongga persimpangan antara jalan udara dan jalan makan. - Laring, strukturnya tersusun dari 3 kartilago besar yang tidak berpasangan (cricoid, thyroid, epiglottis), 3 kartilago kecil yang berpasangan (arytenoids,	Skor 4 : siswa dapat menjawab pertanyaan dengan menyebut struktur dan fungsi dengan lengkap dan penjelasan yang benar Skor 3 : siswa dapat menjawab pertanyaan dengan menyebut struktur dan fungsi kurang lengkap tetapi penjelasannya benar

			<p>corniculate, cuneiform), dan sejumlah otot intrinsik. Fungsinya saluran udara dan berperan dalam pembentukan suara.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trakea, strukturnya 20 tulang rawan berbentuk cincin namun kuat dan fleksibel. Sebagai tempat lewatnya udara. - Paru-paru, strukturnya pulmo kanan memiliki 3 lobus, pulmo kiri memiliki 2 lobus, memiliki selaput bernama pleura. Fungsinya tempat terjadinya pertukaran O₂ dan CO₂. - Bronkus, strukturnya terdiri dari tulang rawan, otot polos, dan selaput lendir. Fungsinya sebagai jalur udara menuju bronkiolus. - Bronkiolus, strukturnya terdiri dari lobular, terminal dan respiratori. Sebagai pembawa udara yang kaya oksigen ke kantung udara alveolus. - Alveolus, strukturnya diselimuti ole pembuluh darah kapiler yang memungkinkan sebanyak 	<p>Skor 2 : siswa dapat menjawab pertanyaan dengan menyebut struktur dan fungsi lengkap tetapi penjelasan kurang tepat</p> <p>Skor 1 : siswa dapat menjawab pertanyaan dengan menyebut struktur dan fungsi kurang lengkap serta penjelasan kurang tepat</p> <p>Skor 0 : siswa tidak dapat menjawab pertanyaan tersebut</p>
--	--	---	---	--

			<p>mungkin sel darah merah bersentuhan dengan alveolus. Fungsinya untuk mengambil O₂ yang masuk ke tubuh dan melepaskan CO₂.</p>	
<p>Membuat penilaian yang tepat tentang hal-hal dan kualitas-kualitas tertentu dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>Mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>1. Sinta memiliki kebiasaan buruk, yaitu saat makan ia berbicara. Suatu ketika Sinta makan sambil berbicara, tiba-tiba ia tersedak saat menelan makanan. Organ apakah yang fungsinya terganggu sehingga menyebabkan Sinta tersedak? Analisislah mengapa peristiwa tersebut terjadi.</p> <p>2. Sejak akhir tahun 2019 muncul penyakit yang dinamakan Covid-19. Peneliti mengungkapkan penyakit tersebut diakibatkan dari virus yang dinamakan coronavirus. Pemerintah menganjurkan untuk selalu menggunakan masker. Dari data tersebut, apakah virus corona berhubungan dengan sistem pernapasan? Lalu apakah virus tersebut menyerang organ pernapasan?</p>	<p>1. Organ yang terganggu adalah epiglottis. Karena ketika Sinta makan sambil berbicara, katup pengkal tenggorokan (epiglottis) terbuka bersama. Sehingga, makanan yang ditelan Sinta dapat masuk ke saluran pernapasan.</p> <p>2. Organ-organ yang diserang oleh virus Sars-CoV2 ini merupakan kelompok organ dan jaringan yang memungkinkan manusia untuk bernapas. Oleh karena itu, mereka yang sistem pernapasannya telah terinfeksi virus ini akan mengalami kesulitan bernapas atau sesak nafas.</p>	<p>Skor 4 : siswa dapat menjawab pertanyaan dengan berdasarkan teori yang tepat</p> <p>Skor 3 : siswa dapat menjawab pertanyaan dengan alasan lengkap tetapi teori tidak tepat</p> <p>Skor 2 : siswa dapat menjawab pertanyaan dengan alasan yang lengkap tetapi teori salah</p> <p>Skor 1 : siswa dapat menjawab pertanyaan dengan alasan kurang lengkap dan teori salah</p> <p>Skor 0 : siswa tidak menjawab pertanyaan</p>

Lampiran 30. Dokumentasi



Uji Coba Skala Kecil

Melaksanakan *Pretest*

Diskusi Mengerjakan e-LKPD



Percobaan Frekuensi Pernapasan




Presentasi Hasil Diskusi Kelompok



Uji Coba Skala Besar

Lampiran 31. Hasil Produk E-LKPD

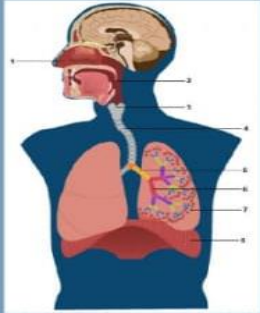




LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK

Berbasis PBL (Problem Based Learning)

SISTEM PERNAPASAN

Sub Materi : Struktur dan Fungsi Sistem Pernapasan Manusia






Penulis : Nuril Azrina

Untuk SMA/MA
Peminatan MIPA

XI


Semester Genap



Nama :

No. Absen :


Kelompok :




E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning (PBL)*

Petunjuk Penggunaan e-LKPD

1. E-LKPD ini hanya dilengkapi dengan uraian materi singkat dalam bentuk video, oleh sebab itu sebaiknya anda tetap membawa/menyiapkan buku paket.
2. Tuliskan identitas pada halaman sampul e-LKPD
3. Bila anda menemukan kesulitan atau sesuatu yang anda kurang pahami, jangan segan-segan untuk meminta bimbingan dari guru
4. Setelah selesai mengerjakan penugasan dalam e-LKPD, klik **Finish!!** pada bagian bawah e-LKPD > klik **Email my answer to my teacher** > isi **Enter your full name** dengan nama lengkap kalian > isi **Group/level** dengan kelas kalian > isi **School subject** dengan **"Biologi"** > isi **Enter your teacher's email or key code** dengan **"nurilazrina13@gmail.com"** > lalu klik **send**.



1



E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)

Kompetensi Pembelajaran

KI (Kompetensi Inti)

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.

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 dengan keilmuan.

KD (Kompetensi Dasar)

3.8 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pernapasan dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pernapasan manusia.

Indikator

3.8.1 Mengidentifikasi organ pernapasan pada manusia
3.8.2 Menganalisis letak dan struktur organ pernapasan pada manusia
3.8.3 Menjelaskan fungsi organ pernapasan pada manusia

Tujuan Pembelajaran

1. Setelah melakukan model pembelajaran PBL, siswa dapat mengidentifikasi organ-organ penyusun sistem pernapasan manusia pada gambar
2. Setelah melakukan model pembelajaran PBL, siswa dapat menjelaskan letak dan struktur organ pernapasan pada manusia
3. Setelah melakukan model pembelajaran PBL, siswa dapat menjelaskan fungsi bagian-bagian sistem pernapasan manusia


2 **LIVEWORKSHEETS**

E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)

Fase 1 : Orientasi Siswa pada Masalah


Mengamati

Amati gambar berikut ini!




Sumber: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q>

→




Sumber: <https://mypositivelparenting.org/wpcontent/uploads/2020/06/asthma5.jpg>

Gambar A



Sumber: <https://images.bisnis-cdn.com/>

→




Sumber: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?>

Gambar B

Berdasarkan gambar tersebut, **analisislah** apa yang terjadi pada gambar A dan gambar B!

3 **LIVEWORKSHEETS**

 **E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)**

Bacalah wacana berikut ini!

Organ tubuh pada manusia salah satunya terdapat mulut dan hidung yang keduanya dapat digunakan untuk masuknya udara. Umumnya, semua manusia bernapas melalui hidung di mana prosesnya adalah menghirup oksigen dan mengeluarkan karbon dioksida. Namun dalam keadaan tertentu seseorang juga bisa bernapas melalui mulut. Hidung dan mulut sama-sama bisa digunakan untuk bernapas. Namun, keseringan bernapas melalui mulut dapat menimbulkan masalah kesehatan yang serius. Berikut beberapa penyakit yang mengintai jika kebiasaan bernapas lewat mulut yaitu Bronkitis, sesak napas, infeksi saluran pernapasan, dan TBC. Bernapas melalui mulut juga dapat menyebabkan kelelahan dan dalam beberapa situasi juga dapat menyebabkan stres pada jantung dan paru-paru.


Berdasarkan wacana tersebut, kalian akan menemukan suatu permasalahan. **Tuliskan permasalahan** yang terdapat pada wacana tersebut! (**minimal 2 permasalahan**).

1.


2.


Kira-kira dari masalah yang telah kalian dapatkan, coba **tuliskan pertanyaan** yang berkaitan dengan masalah tersebut!

Jawab :

4 


 **E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)**

Fase 2: Mengorganisasi Siswa untuk Belajar 

Berhipotesis 

Selanjutnya, **rumuskan hipotesis** berdasarkan pertanyaan yang telah kalian buat!

Jawab :

Fase 3: Membimbing Penyelidikan Individu maupun Kelompok 

Untuk menguji hipotesis yang telah kalian rumuskan, kita perlu mengujinya dengan **melakukan percobaan**.

1. Amati gambar organ pernapasan berikut ini!
2. Identifikasilah bagian organ pernapasan dengan gambar organ pernapasan dan membaca sumber literasi seperti buku, internet dan sebagainya!
3. Pasangkan gambar bagian organ pernapasan pada kotak yang telah disediakan dengan cara menarik dan melepaskan pada bagian yang sesuai!

5 

E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)

Sumber:
https://imgix2.ruangguru.com/assets/miscellaneous/png_e5ssah_432.PNG

TRAKEA FARING HIDUNG

DIAFRAGMA BRONKUS LARING

ALVEOLUS BRONKIOLUS

E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)

Fase 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Carilah informasi terkait struktur dan fungsi organ pernapasan dengan membaca sumber literasi seperti buku, internet, dan lain-lain. Kemudian identifikasikanlah struktur dan fungsi organ pernapasan tersebut pada tabel berikut ini !

Organ Pernapasan	Struktur	Fungsi
Hidung	Lubang hidung, bulu hidung, septum hidung, rongga hidung, saraf hidung (olfaktori), sinus hidung, silia, selaput lendir, nasofaring	Fungsi hidung adalah menghirup oksigen (O ₂) dan sebagai jalur keluarnya karbon dioksida (CO ₂).
Faring		
Laring		
Trakea		
Paru-paru		
Bronkus		
Brronkiolus		
Alveolus		



E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* (PBL)

Petunjuk Penggunaan e-LKPD

1. E-LKPD ini hanya dilengkapi dengan uraian materi singkat dalam bentuk video, oleh sebab itu sebaiknya anda tetap membawa/menyiapkan buku paket.
2. Tuliskan identitas pada halaman sampul e-LKPD
3. Bila anda menemukan kesulitan atau sesuatu yang anda kurang pahami, jangan segan-segan untuk meminta bimbingan dari guru
4. Setelah selesai mengerjakan penugasan dalam e-LKPD, klik **Finish!!** pada bagian bawah e-LKPD > klik **Email my answer to my teacher** > isi **Enter your full name** dengan nama lengkap kalian > isi **Group/level** dengan kelas kalian > isi **School subject** dengan **"Biologi"** > isi **Enter your teacher's email or key code** dengan "nurilazrina13@gmail.com" > lalu klik **send**.

1

LIVEWORKSHEETS



E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* (PBL)

Kompetensi Pembelajaran

KI (Kompetensi Inti)

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.

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 dengan keilmuan.

KD (Kompetensi Dasar)

3.8 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pernapasan dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pernapasan manusia.

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.8.4 Menjelaskan mekanisme pernapasan inspirasi dan ekspirasi
- 3.8.5 Menjelaskan volume dan kapasitas paru-paru
- 3.8.6 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan

Tujuan Pembelajaran

1. Setelah melakukan model pembelajaran PBL, siswa dapat menjelaskan mekanisme sistem pernapasan pada manusia
2. Setelah melakukan model pembelajaran PBL, siswa dapat menyimpulkan volume dan kapasitas paru-paru
3. Setelah melakukan model pembelajaran PBL, siswa dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan

2

LIVEWORKSHEETS

 **E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)**

 **Fase 1 : Orientasi Siswa pada Masalah**

Mengamati 

Amati gambar berikut ini !



Sumber: <https://awsimages.detik.net.id/community/media/visual/2019/01/08/>

Pada gambar tersebut tampak orang-orang sedang mendaki menuju puncak gunung yang cukup tinggi. Kadar oksigen di daerah puncak gunung tersebut mulai menipis sehingga tampak beberapa orang mulai kelelahan. Bagaimanakah kegiatan tersebut akan mempengaruhi proses pernapasan mereka?

Jawab :

3 

 **E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)**

Bacalah wacana berikut ini!

Bagi sebagian orang bernyanyi menjadi salah satu cara favorit untuk mengekspresikan perasaan dan membangkitkan semangat. Bahkan sejumlah studi mengungkapkan bernyanyi memiliki segudang manfaat untuk kesehatan fisik, salah satunya dari sisi pernapasan. Dimana, untuk menghasilkan suara yang baik saat bernyanyi maka kita perlu mengatur teknik pernapasan. Pernapasan sangat penting dalam bernyanyi, karena ketika bernyanyi udara yang dibutuhkan cenderung lebih banyak digunakan untuk mengatur kestabilan suara. Selain berolahraga, kita dapat melatih pernapasan dengan menggunakan teknik pernapasan vocal sebelum mulai bernyanyi. Penyanyi perempuan (penyanyi A) memiliki suara yang lebih tinggi daripada penyanyi laki-laki (penyanyi B), mengapa hal ini terjadi? apakah berhubungan dengan sistem pernapasan?


Berdasarkan wacana tersebut, kalian akan menemukan suatu permasalahan. **Tuliskan permasalahan** yang terdapat pada wacana tersebut ! (**minimal 2 permasalahan**).

1.
2.


Kira-kira dari masalah yang telah kalian dapatkan, coba tuliskan pertanyaan yang berkaitan dengan masalah tersebut!


Jawab :

4 




E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)


Fase 2: Mengorganisasi Siswa untuk Belajar 

Berhipotesis 

Selanjutnya, **buatlah hipotesis** berdasarkan pertanyaan yang telah kalian buat !


Jawab :

Fase 3: Membimbing Penyelidikan Individu maupun Kelompok 

Melakukan Percobaan 

Alat dan Bahan


1. Stopwatch
2. Timbangan badan
3. Kertas
4. Bolpoin
5. Probandus/ manusia




E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)

Prosedur Kerja

1. Duduklah berpasang-pasangan, usahakan mencari pasangan dengan berat badan yang berbeda.
2. Minta teman anda untuk duduk. Kemudian hitung jumlah frekuensi pernapasan dan mintalah teman anda menghitung denyut nadinya dengan cara meletakkan telunjuk dan jari tengah pada pergelangan tangan searah ibu jari, hitung 4 kali setiap 15 detik selama 1 menit pertama sebagai keadaan mula-mula.
3. Minta teman anda untuk berjalan ditempat selama kurang lebih 5 menit. Kemudian hitung kembali frekuensi pernapasan dan denyut nadi probandus selama 1 menit selanjutnya.
4. Minta teman anda untuk istirahat sejenak selama 5 menit, kemudian berlari selama kurang lebih 5 menit. Dan hitunglah kembali frekuensi pernapasan dan denyut nadi teman anda selama 1 menit selanjutnya.
5. Lakukan seluruh prosedur kerja secara bergantian dan anda sebagai probandus kedua.
6. Catat hasil pengamatan ke dalam tabel hasil percobaan yang telah disediakan.
7. Diskusikan hasil pengamatan anda dengan teman kelompok.

5 

6 

E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)

Fase 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Setelah kalian melakukan percobaan pada tahap sebelumnya, Langkah selanjutnya adalah mengisi hasil percobaan berdasarkan diskusi yang telah kalian dapatkan pada tabel berikut ini !

No	Nama	Aktivitas	Berat Badan	Frekuensi Denyut Nadi	Frekuensi Respirasi
1.	<input type="text"/>	Duduk	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		Berjalan	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		Berlari	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.	<input type="text"/>	Duduk	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		Berjalan	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		Berlari	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Fase 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Menganalisis Hasil Percobaan

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan benar !

1. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa setiap probandus mengalami kenaikan frekuensi pernapasan setelah melakukan aktivitas. Mengapa hal ini terjadi?

Jawab :

2. Mengapa berat badan mempengaruhi frekuensi pernapasan setiap probandus?

Jawab :

7 **LIVEWORKSHEETS**

E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)

3. Jika seseorang berada dalam posisi berdiri, frekuensi pernapasannya akan lebih tinggi dibandingkan jika ia sedang duduk atau berbaring, mengapa demikian?

Jawab :

Berkomunikasi

Rumuskan jawaban dari hipotesis yang telah kalian buat serta buatlah **kesimpulan** berdasarkan kegiatan yang telah kalian lakukan ! Kemudian presentasikanlah di depan kelas bersama teman kelompokmu.

Jawab :

Yuk kita simak penjelasan pada video berikut!

8 **LIVEWORKSHEETS**



E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK
Berbasis PBL (Problem Based Learning)

SISTEM PERNAPASAN

Sub Materi : Gangguan atau Kelainan pada Sistem Pernapasan Manusia

Petunjuk Penggunaan e-LKPD

1. E-LKPD ini hanya dilengkapi dengan uraian materi singkat dalam bentuk video, oleh sebab itu sebaiknya anda tetap membawa/menyiapkan buku paket.
2. Tuliskan identitas pada halaman sampul e-LKPD
3. Bila anda menemukan kesulitan atau sesuatu yang anda kurang pahami, jangan segan-segan untuk meminta bimbingan dari guru
4. Setelah selesai mengerjakan penugasan dalam e-LKPD, klik **Finish!!** pada bagian bawah e-LKPD > klik **Email my answer to my teacher** > isi **Enter your full name** dengan nama lengkap kalian > isi **Group/level** dengan kelas kalian > isi **School subject** dengan **"Biologi"** > isi **Enter your teacher's email or key code** dengan "nurilazrina13@gmail.com" > lalu klik **send**.



Sumber: https://imgix.ruangguru.com/assets/miscellaneous/png_e5ssah_A32.PNG

Penulis : Nuril Azrina

Nama :

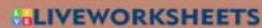
No. Absen :

Kelompok :

Untuk SMA/MA
Peminatan MIPA

XI

Semester Genap





E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* (PBL)

Berdasarkan wacana tersebut, diskusikanlah dan jawablah pertanyaan berikut

1. Zat berbahaya apa saja yang terkandung dalam rokok elektrik tersebut dan mengapa dapat membahayakan sistem pernapasan?

Jawab:

2. Asap rokok yang terhirup secara terus-menerus dapat mengakibatkan gangguan pada sistem pernapasan. Selain perokok aktif, ternyata perokok pasif juga bisa terkena bahaya dari asap rokok. Bahkan, perokok pasif memiliki resiko terserang penyakit pernapasan tiga kali lebih besar daripada perokok aktif. Mengapa bisa demikian? Jelaskan !

Jawab:



Fase 2: Mengorganisasi Siswa untuk Belajar

Simaklah penjelasan pada video berikut ini !



E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* (PBL)

Bacalah wacana berikut ini!



Penggunaan vape (rokok elektrik) telah menasar kalangan remaja yang duduk di bangku SMA/SMK. Layaknya rokok tembakau, vape digunakan dengan cara dihisap. Hal ini tentu dapat mempengaruhi kesehatan paru-paru secara langsung. Faktanya, zat kimia yang terkandung di dalam vape bisa menimbulkan reaksi peradangan dan kerusakan jaringan paru-paru.

Organisasi kesehatan dunia (*World Health Organization/ WHO*) menyatakan rokok elektrik (vape) sama bahayanya dengan rokok biasa bagi kesehatan si perokok ataupun orang lain yang ikut terpapar asapnya. "Perangkat vaping itu menghasilkan gas yang mengandung berbagai racun yang bisa mengakibatkan sejumlah perubahan patologis pada penggunaannya. Gas ini juga beresiko bagi orang-orang yang tidak merokok, pada anak-anak dan ibu hamil." Kata Juru Bicara WHO, Christian Lindemier, seperti dikutip dari VOA Indonesia.

Di seluruh dunia, rokok adalah penyebab tersering kematian yang dapat dicegah. Mayoritas perokok dewasa mulai merokok sebelum usia 21 tahun. Data menunjukkan 8% siswa SMA adalah perokok. Alih-alih sebagai alternatif merokok yang aman, ternyata rokok elektrik sama bahayanya dengan rokok biasa. Hal ini dikarenakan rokok elektrik juga mengandung bahan berbahaya yang dapat mengganggu sistem pernapasan.



E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)

Setelah menyimak video tersebut, tuliskan informasi yang telah kalian dapatkan mengenai macam-macam gangguan atau kelainan pada sistem pernapasan !

Jawab :

Fase 3 : Membimbing Penyelidikan Individu maupun Kelompok



Sumber: https://unej.ac.id/wp-content/uploads/2020/03/about_COVID19_UNEJ.jpg

Pada awal tahun 2020, dunia dikejutkan dengan adanya wabah Virus Corona-19 yang menginfeksi hampir seluruh negara di dunia. *Corona Virus Disease-19* atau *Covid-19* menjadi salah satu penyakit yang ditakuti pada tahun 2020. Penyakit ini pertama kali teridentifikasi di Kota Wuhan, Tiongkok pada akhir tahun 2019 lalu. Pasalnya penyakit yang didalangi oleh SARS-CoV-2 ini menyerang sistem pernapasan pada manusia sehingga dapat mengakibatkan infeksi pernapasan akut.



E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)

Setelah membaca sekilas wacana tersebut, lakukan penyelidikan dengan mencari informasi yang relevan dari sumber yang terpercaya (buku paket, internet) !

1. Pada sistem pernapasan, organ apa yang diserang oleh virus Corona-19?

Jawab :


2. Bagaimana proses perjalanan virus Corona-19 menuju ke paru-paru hingga menyebabkan sesak napas?

Jawab :



Fase 4 : Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Setelah kalian menemukan informasi pada tahap-tahap sebelumnya, langkah selanjutnya adalah mengisi hasil diskusi terkait gangguan pada sistem pernapasan pada tabel berikut ini !

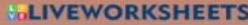
 **E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* (PBL)**

No	Jenis penyakit atau gangguan	Organ yang mengalami sakit	Penyebab	Upaya penanganan/pencegahan
1.	Kanker paru-paru	Paru-paru	Diakibatkan oleh adanya tumor ganas di dalam epitel bronkiolus biasa diderita oleh perokok	Berhenti merokok, menghindari asap rokok, berolahraga secara teratur
2.	Tuberkulosis (TBC)			
3.	Bronkitis			
4.	Pneumonia			
5.	Covid-19			

Fase 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Buatlah kesimpulan berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan mengenai gangguan atau kelainan pada sistem pernapasan manusia.

Jawab :

8 

Finish!!



RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Nuril Azrina

NIM : T20188101

Tempat dan Tanggal Lahir : Jember, 13 September 2000

Alamat Lengkap : Dusun Pondok Labu RT/RW 002/015 Desa Klompangan Kecamatan Ajung Kabupaten Jember Provinsi Jawa Timur

Jurusan/ Program Studi : Pendidikan Islam/ Tadris Biologi

Riwayat Pendidikan : - TK Miftahul Ulum 02 Pondok Labu
- MI Miftahul Ulum 02 Pondok Labu
- MTsN 1 Jember
- MAN 1 Jember
- UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Pengalaman Organisasi : - Study Club Ecology Tadris Biologi