

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan

Produk hasil penelitian ini berupa E-Modul pembelajaran Biologi berbasis PBL (*Problem Based Learning*) dan integrasi nilai keislaman pada materi sistem pernapasan manusia yang akan dipergunakan oleh peserta didik kelas XI MIPA di MA Mu'allimat NU Kudus. Berikut ini tahap-tahap pengembangan berdasarkan desain pengembangan ADDIE :

1. *Analysis* (Analisis)

Berdasarkan analisis kebutuhan peserta didik yang dilaksanakan dilapangan, terkait dengan bahan ajar (modul) yang dipergunakan dalam pembelajaran biologi pada materi sistem pernapasan, terdapat beberapa permasalahan terkait penyajian modul antara lain, modul yang digunakan terlihat kurang menarik karena berwarna hitam putih, tidak terdapat sesuatu yang melatih peserta didik untuk berpikir kritis dan analitis seperti mendalami suatu permasalahan terkait sistem pernapasan, sumber gambar peraga yang disajikan berasal dari sumber yang kurang terpercaya, tidak terdapat video animasi yang berkaitan dengan materi, format isi hanya tersaji dalam bentuk dua dimensi, penyampaian materi terpusat pada guru yang didominasi dengan metode ceramah.

Selanjutnya, berdasarkan analisis kebutuhan guru yang dilakukan melalui wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi kelas XI, terkait bahan ajar pembelajaran biologi di MA Mu'allimat NU Kudus guru membutuhkan suatu inovasi baru untuk meningkatkan motivasi belajar siswa, guru juga membutuhkan suatu bahan ajar yang interaktif dan fleksibel bagi siswa guna menghadapi sistem pembelajaran daring ataupun luring, mengingat kondisi sekarang sistem pembelajaran yang berubah-ubah karena dampak adanya pandemi COVID 19, serta guru juga membutuhkan bahan ajar yang terintegrasi untuk meningkatkan pengetahuan serta sikap yang baik pada peserta didik.

2. *Design* (Perencanaan)

Pengembangan bahan ajar berupa E-Modul dari segi desain dimulai dari perancangan format E-Modul yang terdiri dari bagian depan, bagian tengah, dan bagian belakang.

a. Bagian Depan

1) Halaman Sampul

Sistematika penyusunan E-Modul bagian depan yakni halaman sampul yang memuat judul “E-Modul Pembelajaran Biologi Berbasis PBL (*Problem Based Learning*) dan Integrasi Nilai Keislaman Sistem Pernapasan Manusia Untuk Peserta Didik Kelas 11” dilatarbelakangi *background* gambar organ pernapasan dengan 3 gradasi warna yang berbeda-beda. Gradasi warna *pertama* yakni warna gelap yang dilengkapi dengan simbol rokok. Hal itu menunjukkan akan bahaya rokok yang menyebabkan gangguan pada sistem pernapasan manusia. *Kedua*, Gradasi warna hijau dengan simbol Al-Qur’an yang bermakna Al-Qur’an senantiasa memberikan kesejukan bagi organ tubuh manusia baik melalui bacaannya ataupun melalui mempelajari kandungannya. *Ketiga*, terdapat gradasi warna biru. Warna biru merupakan yang biasanya digunakan untuk mengindikasikan sesuatu yang bersih ataupun sehat. Maka dari itu, gradasi warna biru adalah gambaran organ pernapasan yang diharapkan oleh semua manusia yakni bersih dan sehat sehingga memberikan kemanfaatan bagi tubuh.

2) Daftar Isi, Daftar Gambar dan Kata Pengantar

Penyusunan daftar isi dan daftar gambar disesuaikan dengan isi E-Modul. Sedangkan penulisan kata pengantar bertujuan untuk mengapresiasi semua pihak yang terlibat dalam penyusunan E-Modul serta harapan penulis terhadap E-modul yang dikembangkan.

3) Penulisan Silabus (KI, KD, Indikator dan Tujuan Pembelajaran)

Berikut ini KI, KD, Indikator dan tujuan pembelajaran yang digunakan dalam pengembangan E-Modul sistem pernapasan manusia.

Kompetensi Inti

KI-1 dan KI-2 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong-royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan

perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.

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

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

Tabel 4.1 KD dan Indikator Pembelajaran

Kompetensi Dasar	Indikator
3.8. Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem respirasi dalam kaitannya dengan berproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem respirasi manusia.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menemukan letak dan struktur organ pernapasan manusia dan hewan. ▪ Menjelaskan struktur dan fungsi organ pernapasan pada manusia dan hewan. ▪ Menjelaskan proses pertukaran O₂, CO₂ dari alveolus ke kapiler, kandungan zat dalam rokok yang dapat mengganggu sistem pernapasan. ▪ Menganalisis mekanisme pernapasan pada manusia dan hewan (serangga dan burung). ▪ Menganalisis kelainan dan penyakit terkait sistem pernapasan manusia.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjelaskan pengaruh merokok dengan kesehatan pernapasan. ▪ Menjelaskan keterkaitan perilaku merokok dengan struktur organ pernapasan.
<p>4.8 Menyajikan hasil analisis pengaruh pencemaran udara terhadap kelainan pada struktur dan fungsi organ pernapasan manusia berdasarkan studi literatur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempresentasikan keterkaitan hasil pengamatan sistem pernapasan manusia, pengaruh merokok dengan kesehatan pernapasan, hubungan kondisi udara lingkungan yang tidak bersih, perilaku merokok dengan struktur organ pernapasan, fungsi sel penyusun jaringan pada organ pernapasan dengan penyakit/kelainan yang terjadi pada saluran pernapasan.

4) Petunjuk Umum

Pada halaman petunjuk umum berisi pengertian secara umum tentang kosep PBL, integrasi nilai keislaman, serta tatacara mengoperasikan E-Modul menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional*.

b. Bagian Tengah

Bagian tengah merupakan halaman untuk memaparkan materi yang terbagi menjadi 3 bagian materi antara lain:

1) Keintegrasian nilai keislaman

Pemaparan materi integrasi nilai keislaman pada E-Modul diletakkan di bagian awal karena sebagai bentuk penanaman prinsip keislaman yang ada di materi sistem pernapasan manusia. Konsep integrasi disini berperan untuk membangkitkan rasa kekaguman peserta didik terhadap materi sistem pernapasan manusia yang berhubungan erat dengan

konsep keislaman yakni tertuang dalam Al Qur'an surat Al-An'am ayat 125 yang menunjukkan bahwa jauh sebelum ditemukan teori tentang sistem pernapasan, Al Qur'an telah menjelaskan tentang karakteristik dari sistem pernapasan manusia..

2) Materi Sistem Pernapasan Manusia

Penyajian materi sistem pernapasan manusia disajikan berdasarkan sumber-sumber yang jelas dilengkapi gambar-gambar relevan. Urutan penyajian organ pernapasan terdiri dari letak, gambar, fungsi, ciri-ciri serta ditambahkan keterangan-keterangan lain yang berkaitan dengan materi. pada akhir materi juga disajikan video animasi tentang mekanisme pernapasan yang bertujuan untuk mereview pemahaman peserta didik.

3) Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

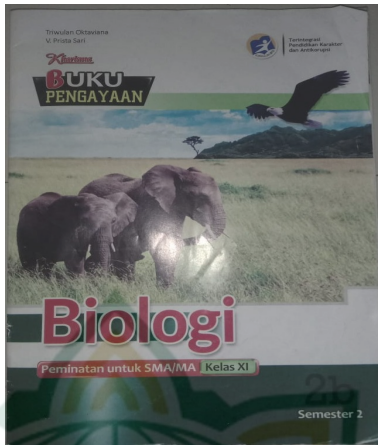
Penerapan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) diletakkan diakhir materi bertujuan untuk mengajak siswa merealisasikan pengetahuan yang telah didapat melalui diskusi kelompok, serta mengajak siswa untuk berpikir kritis dan analitis untuk memecahkan masalah terkait gangguan pada sistem pernapasan manusia.

c. Bagian Akhir

Bagian akhir terdiri dari soal evaluasi peserta didik, daftar pustaka dan sampul penutup.

3. **Development (Pengembangan)**

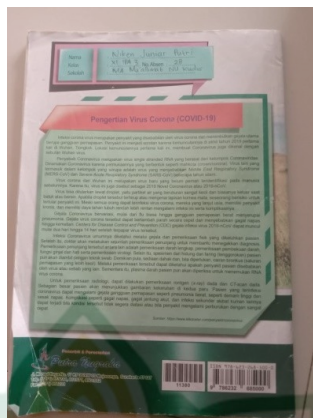
Pengembangan E-Modul ini menggunakan bantuan aplikasi *Flip PDF Professional*. Berikut ini perbandingan Modul dan E-Modul pembelajaran biologi berbasis PBL dan integrasi nilai keislaman pada materi sistem pernapasan manusia. Berikut ini tabel pengembangan bahan ajar dari modul cetak ke E-Modul yang sudah diperbaharui berdasarkan koreksi validator.



Gambar 4.1 Bagian Sampul Buku (Sebelum Revisi)



Gambar 4.2 Bagian Cuplikan Isi Materi Ket. Modul masih nampak hitam putih



Gambar 4.3 Bagian Sampul Penutup (Sebelum Revisi)

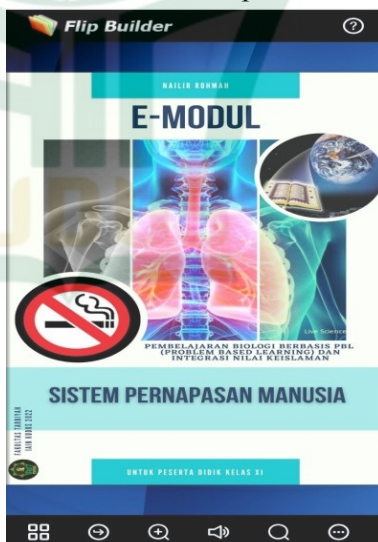
Berikut ini hasil pengembangan E-Modul Pembelajaran Biologi Berbasis PBL dan Integrasi Nilai Keislaman Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia (Sesudah Revisi).

a. Bagian Depan

Berikut ini cuplikan beberapa halaman depan dalam susunan E-Modul.

1) Halaman sampul depan E-Modul

Gambar 4.4 Sampul Buku



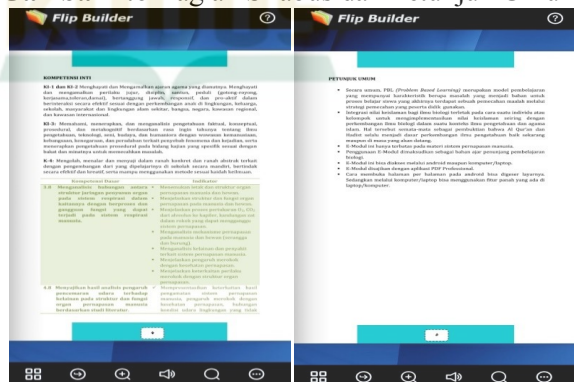
Keterangan: Terlihat lebih menarik, terfokus pada organ pernapasan

2) Halaman awal E-Modul yang terdiri dari daftar isi, daftar gambar, kata pengantar, dll.

Gambar 4.5 Bagian Daftar Isi, Daftar Gambar, dan Kata Pengantar



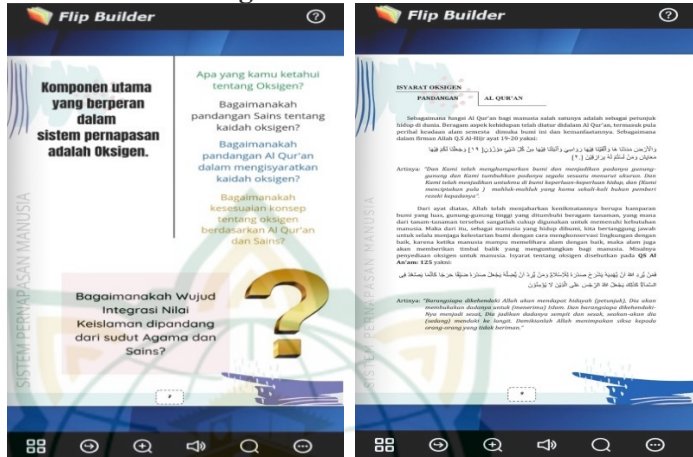
Gambar 4.6 Bagian Silabus dan Petunjuk Umum



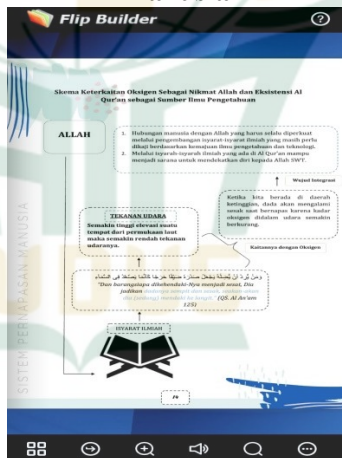
Keterangan: Cuplikan diatas menggambarkan tampilan E-Modul setelah dikembangkan.

b. Bagian Isi (Tengah)

Gambar 4.7 Cuplikan Bagian Pengenalan Konsep Integrasi Nilai Keislaman



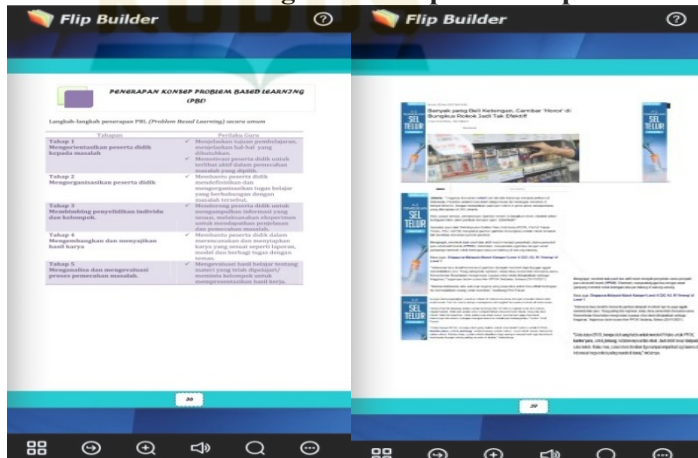
Gambar 4.8 Skema Penjelas Keterpaduan Al Qur'an dan Sains yang Mengarah Pada Sistem Pernapasan Manusia



Gambar 4.9 Cuplikan Bagian Materi Sistem Pernapasan Manusia

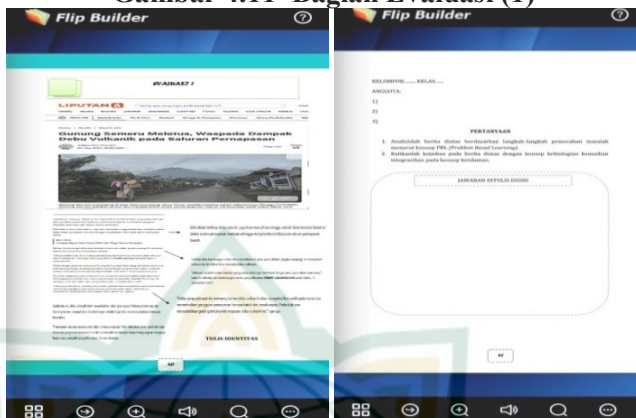


Gambar 4.10 Bagian Penerapan Konsep PBL



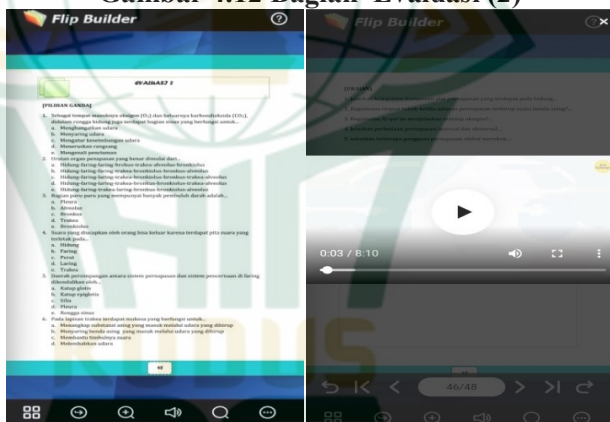
c. Bagian Belakang (akhir)

Gambar 4.11 Bagian Evaluasi (1)



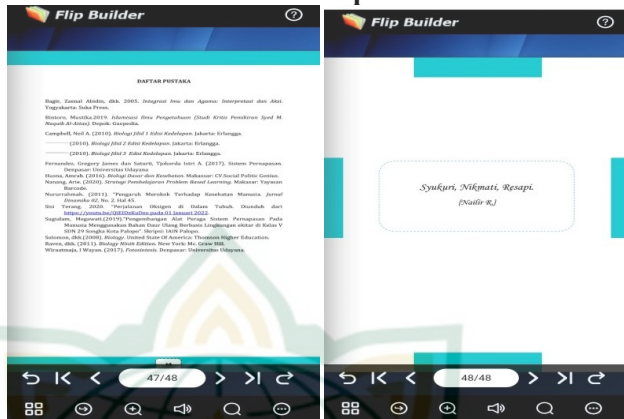
Keterangan: Bagian E-Modul yang berguna untuk mengukur pemahaman konsep PBL.

Gambar 4.12 Bagian Evaluasi (2)



Keterangan: Berguna untuk mengukur kemampuan kognitif dilengkapi video sebagai evaluasi pemahaman diakhir pertemuan.

Gambar 4.13 Bagian Daftar Pustaka dan Sampul Penutup



B. Kevalidan E-Modul

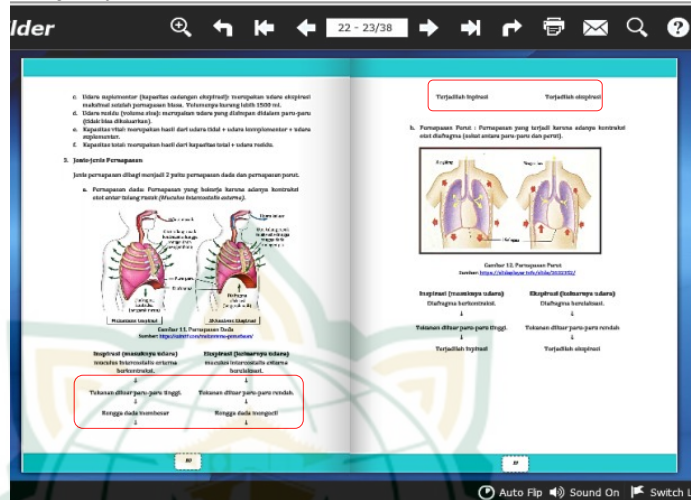
Tingkat kevalidan E-Modul yang dikembangkan peneliti merupakan tahapan lanjutan dari desain pengembangan pada tahap *development*. Produk awal sebelum diimplementasikan kepada peserta didik, E-Modul terlebih dahulu divalidasi oleh beberapa ahli yang terdiri dari ahli media, ahli materi, dan ahli keterpaduan.

1. Validasi Ahli Media

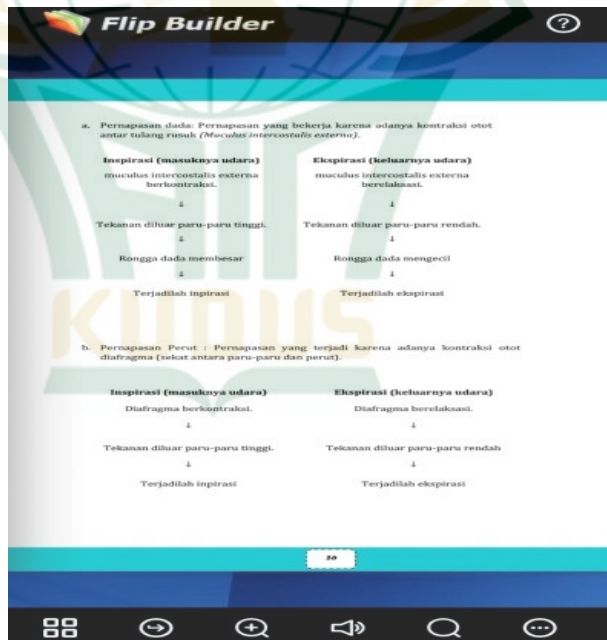
Validasi ahli media bertujuan untuk melihat kualitas E-Modul yang dikembangkan oleh peneliti. Adapun validator ahli media untuk E-Modul yang peneliti kembangkan adalah salah seorang dosen dari prodi tadaris Biologi IAIN Kudus yang mengampu mata kuliah Evaluasi Pembelajaran.

Setelah dilakukan validasi kepada validator, diperoleh beberapa koreksi mengenai E-Modul yang dikembangkan antara lain:

- a. Tanda panah baiknya digabung dengan halaman selanjutnya.

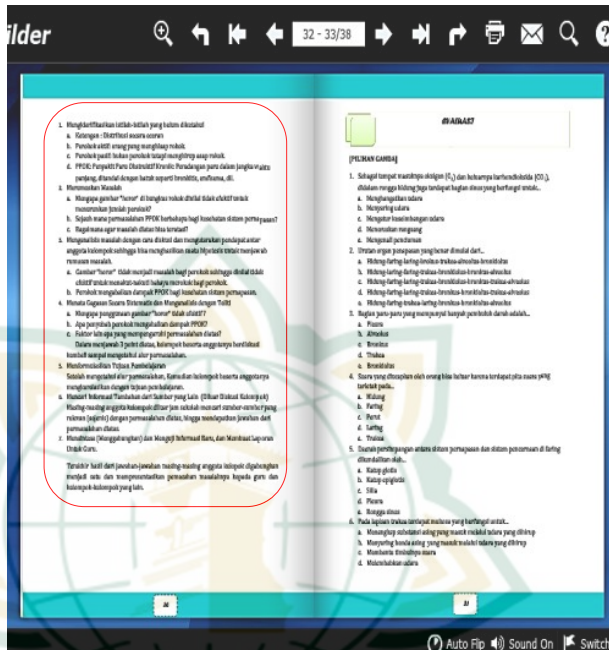


Gambar 4.14 Sebelum revisi

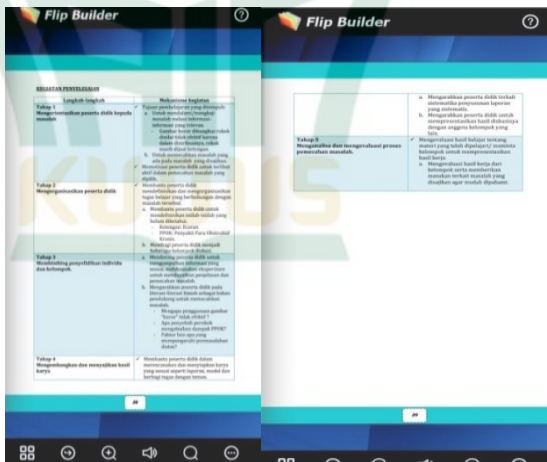


Gambar 4.15 Sesudah revisi

b. Ikuti Sintaks PBL (*Problem Based Learning*) dengan benar.



Gambar 4.16 Sebelum revisi



Gambar 4.17 Sesudah revisi

- c. Memuat penilaian hingga pemecahan masalah.

Penilaian untuk penerapan PBL tersaji dalam soal post test. Sedangkan tanggapan penyajian dan pemahaman peserta didik terhadap model pembelajaran PBL tersaji dalam angket tanggapan peserta didik.

Selanjutnya, berdasarkan beberapa koreksi terkait E-Modul, diperoleh data dengan perhitungan sebagai berikut.

Tabel 4.2 Tabel Hasil Penilaian E-Modul Ahli Media

Responden	Total Skor	Skor Ideal	Presentase	Kategori
Validator 1	82	90	91%	Sangat Layak

Berdasarkan tabel diatas, validator menyatakan bahwa E-Modul yang dikembangkan oleh peneliti sangat layak untuk digunakan sebagai bahan ajar penunjang materi sistem pernapasan manusia kelas XI MIPA di sekolah/madrasah dengan presentase 91% dilihat dari, 1) Teknik penyajian konsep yang runtut dan konsisten dalam penyusunan E-Modul. 2) Pendukung penyajian yang tepat yakni kesesuaian ilustrasi, teks, penomoran, dll, dalam E-Modul 3) Komponen kegrafikan yang tepat yakni kesesuaian cover dan isi dengan tema E-Modul.

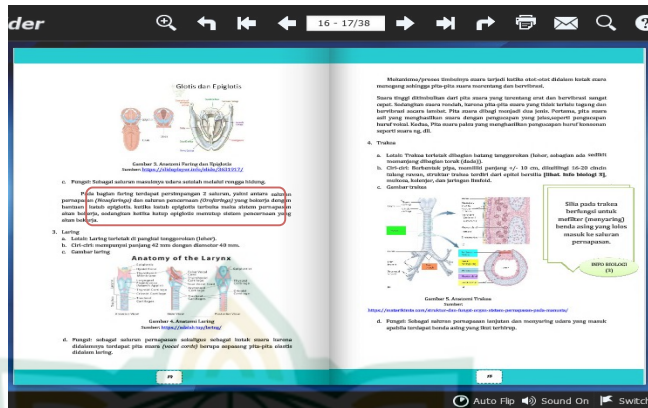
2. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi bertujuan untuk melihat kualitas isi dari E-Modul yang dikembangkan peneliti, utamanya fokus pada materi sistem pernapasan manusia. Adapun validator ahli materi adalah salah seorang dosen dari prodi tadaris Biologi IAIN Kudus yang mengampu beberapa mata kuliah Biologi salah satunya Biologi sel dan molekuler.

Setelah dilakukan validasi kepada validator, diperoleh beberapa koreksi mengenai E-Modul yang dikembangkan antara lain:

- a. Terdapat koreksi E-Modul terkait penggunaan sumber gambar yang kurang terpercaya, sehingga validator menyarankan untuk menggunakan gambar yang jelas sumber keakuratannya melalui E-Book Biologi karya ilmuwan sains terkenal seperti Campbell, Raven, Solomon, dll. Berikut ini bentuk revisinya.

Gambar 4.18 Sebelum revisi



Keterangan: Terlihat sumber gambar menggunakan blogspot, wordpress

Gambar 4.19 Sesudah revisi



Keterangan: Terlihat sumber gambar yang berasal dari buku ilmiah Biologi karya ilmuwan yang terpercaya.

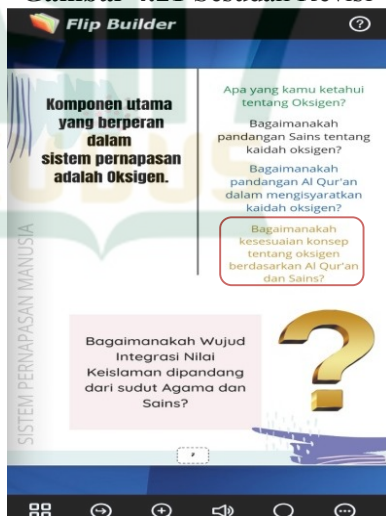
- b. Pemilihan kalimat untuk membuka materi di bagian konsep integrasi keislaman yakni,

Gambar 4.20 Sebelum Revisi



Keterangan: Dengan pemilihan kalimat “apakah konsepsi tentang oksigen antara kaidah di dalam Al Qur’an dan kaidah ilmu sains saling mendukung?”

Gambar 4.21 Sesudah Revisi



Keterangan: Diganti menjadi kalimat “Bagaimanakah kesesuaian konsep tentang oksigen berdasarkan Al Qur’an dan sains?”

Awalnya validator menghendaki agar kalimat yang benar sesudah revisi ditulis di kolom yang berwarna pink pada E-Modul, tetapi setelah peneliti melakukan validasi keterpaduan, ternyata validator menyarankan untuk penekanan pada penanaman integritas nilai keislaman pada peserta didik, sehingga di dalam kolom pink berisi kalimat “Bagaimanakah wujud integrasi nilai keislaman dipandang dari sudut agama dan sains?”.

Selanjutnya, berdasarkan beberapa koreksi terkait E-Modul, diperoleh data dengan perhitungan sebagai berikut.

Tabel 4.3 Tabel Hasil Penilaian E-Modul Ahli Materi

Responden	Total Skor	Skor Ideal	Presentase	Kategori
Validator 2	76	95	80%	Layak

Berdasarkan tabel diatas, validator menyatakan bahwa E-Modul yang dikembangkan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar penunjang materi sistem pernapasan manusia kelas XI MIPA di sekolah/madrasah dengan presentase 80% dilihat dari, 1) Kesesuaian materi yang disajikan dengan KI dan KD. 2) Keakuratan materi yang sesuai dengan fakta dan konsep, ketepatan penulisan nama ilmiah. 3) Materi pendukung yang relevan dengan tema E-Modul. 4) Memuat aspek produktivitas dan keaktifan.

3. Validasi Ahli Keterpaduan

Validasi ahli keterpaduan bertujuan untuk kualitas dari E-Modul yang dikembangkan dari segi keterkaitan antara aspek agama dan aspek sains yang dibahas dalam E-Modul. Adapun validator ahli keterpaduan yakni seorang dosen dari prodi IQT (Ilmu Qur'an dan Tafsir) IAIN Kudus

Setelah dilakukan validasi kepada validator, diperoleh beberapa koreksi mengenai E-Modul yang dikembangkan yaitu penggunaan ayat Al Qur'an yang belum sesuai dengan kaidah sains yakni yang awalnya QS. Al Waqiah ayat 71 dan 72 yang berbunyi

أَفَرَأَيْتُمُ النَّارَ الَّتِي تُؤْوُونَ [٧١] ءَأَنْتُمْ أَنْشَأْتُمْ شَجَرَتَهَا أَمْ نَحْنُ الْمُنشِئُونَ [٧٢]

Artinya: "Maka terangkanlah kepadaku tentang api yang kamu nyalakan (dengan menggosok-gosokkan kayu). Kamukah yang menjadikan kayu itu atau Kamukah yang menjadikannya?"

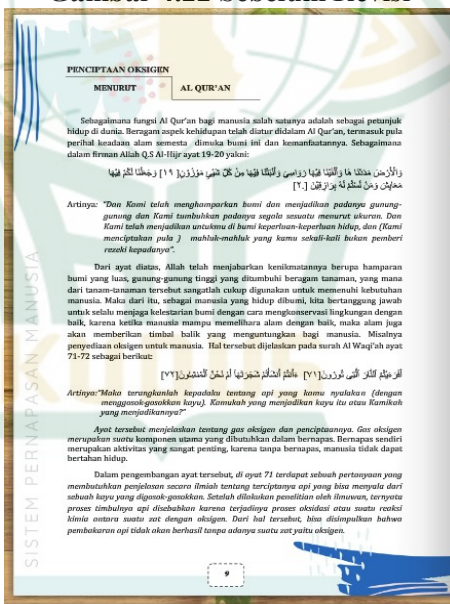
Ayat diatas dinilai kurang tepat untuk menggambarkan tema E-Modul karena tidak jelas tafsirannya dan sumber keilmiahannya terkait sistem pernapasan manusia. Oleh karena itu, validator menyarankan untuk mengambil ayat yang bersumber dari tafsir ilmi dari kemenag dan didukung dari tafsir Al Misbah yakni QS. Al An'am ayat 125 yang berbunyi,

وَمَنْ يُرِدْ أَنْ يُضِلَّهُ ۖ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ۙ ضَيْقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِي السَّمَاءِ

Artinya: *“Dan barangsiapa dikehendaki-Nya menjadi sesat, Dia jadikan dadanya sempit dan sesak, seakan-akan dia (sedang) mendaki ke langit.”*

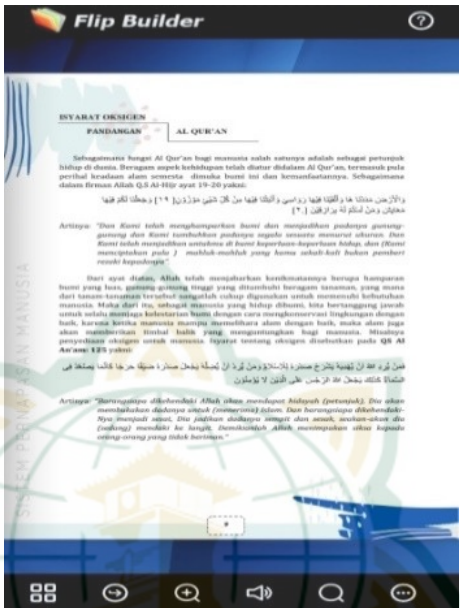
Ayat diatas dianggap lebih tepat untuk menggambarkan karakteristik dari sistem pernapasan manusia yakni pengibaratan dada yang sesak sejalan dengan manusia ketika berada di ketinggian yang disebabkan karena partikel oksigen diudara semakin berkurang.

Gambar 4.22 Sebelum Revisi



Keterangan: Awalnya, sumber ayat Al Qur'an yang digunakan dasar adalah QS. Al Waqiah Ayat 71-72. Tetapi, karena tidak ada sumber kuat lain yang menunjukkan kebenaran keterkaitan ayat tersebut dengan konsep sistem pernapasan, maka diganti dengan QS AL An'am ayat 125 yang lebih mendekati konsep materi karena mengandung isyarat ilmiah.

Gambar 4.23 Sesudah Revisi



Keterangan: Gambar 4.65 – 4.69 menunjukkan hasil revisi E-Modul sebelumnya yang dilengkapi sumber-sumber tafsir yang lebih kuat, serta kajian beberapa ilmuwan yang berhubungan dengan konsep integrasi nilai keislaman dan sistem perapasan manusia.

Berdasarkan beberapa koreksi terkait E-Modul, diperoleh data dengan perhitungan sebagai berikut.

Tabel 4.4 Tabel Hasil Penilaian E-Modul Ahli Keterpaduan

Responden	Total Skor	Skor Ideal	Presentase	Kategori
Validator 3	23	30	76,7%	Layak

Berdasarkan tabel diatas, validator menyatakan bahwa E-Modul yang dikembangkan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar penunjang materi sistem pernapasan manusia kelas XI MIPA di sekolah/madrasah dengan presentase 76,7% dilihat dari, 1) Kesesuaian ayat dengan tema E-Modul. 2) ketepatan nilai keislaman yang ditanamkan. 3) keterpaduan materi dengan tingkat pemahaman siswa. Berikut ini pengolahan data validasi oleh ahli materi

C. Kepraktisan E-Modul

Uji kepraktisan E-Modul berguna untuk menganalisis tingkat kepraktisan/kelayakan produk E-Modul yang telah dikembangkan

dan divalidasi oleh ahli. Uji kepraktisan ini merupakan lanjutan dalam tahapan impelentasi dari desain pengembangan ADDIE setelah pengembangan (*Development*). Berikut ini tahapan uji kepraktisan E-Modul.

1. Uji Coba Kepada Peserta Didik

Uji coba kepada peserta didik melibatkan 21 peserta didik kelas XI MIPA 3 MA Mu'allimat NU Kudus sebagai responden. Pada uji kepraktisan E-Modul, data diperoleh dari angket tanggapan peserta didik terhadap E-Modul yang diberikan. Berikut ini perhitungan skor angket tanggapan peserta didik.

Tabel 4.5 Data Perhitungan Skor Angket Tanggapan Peserta Didik

KATEGORI	INTERVAL	FREKUENSI
Sangat Layak	86-100%	9
Layak	70-85%	11
Cukup Layak	54-69%	0
Tidak Layak	37-33%	1
Sangat Tidak Layak	≤10%	0

Berdasarkan hasil tanggapan peserta didik (responden), diperoleh rata-rata dengan presentase sebesar 77% yang menunjukkan bahwa produk E-Modul pembelajaran biologi berbasis PBL dan integrasi nilai keislaman pada materi sistem pernapasan manusia “Layak” dipergunakan sebagai bahan ajar penunjang pembelajaran Biologi di madrasah/sekolah. Persentase tersebut diperoleh dari kemenarikan desain E-Modul, keruntutan isi E-modul, mudah dipahami, menambah wawasan baru, dan memotivasi belajar peserta didik.

2. Uji Coba *Pre Experimental Design* dengan Desain *One Shot Case Study*

Uji coba pre experimental dengan desain one shot case study dilakukan dengan cara pemberian soal *post test* kepada peserta didik yang bertujuan untuk mengukur pengetahuan peserta didik setelah diberikan perlakuan. Uji coba ini bertujuan untuk melihat seberapa besar kontribusi E-Modul terhadap pembelajaran Biologi sistem pernapasan manusia di madrasah utamanya dalam mengimplementasikan model pembelajaran PBL. Berikut ini data perhitungan skor *post test* peserta didik.

Tabel 4.6 Data Perhitungan Skor *Post Test* Peserta Didik

Kel	Indikator							Total Skor
	Merumuskan masalah	Menganalisis masalah dan mengutarakan pendapat	Merumuskan tujuan pembelajaran	Mencari informasi tambahan	Mempresentasikan hasil diskusi	Megaitakan masalah dengan konsep kebiologian	Mengaitkan masalah dengan konsep keislaman	
I	10	12	10	10	10	12	12	76
II	10	12	12	10	10	12	12	78
III	10	12	12	10	13	12	12	81
IV	10	12	12	10	12	12	12	80
Rata-Rata								78,7

Berdasarkan data perhitungan skor *post test* diatas diperoleh rata-rata sebesar 78,7% yang berarti model pembelajaran PBL “Sangat Efektif” digunakan dalam proses pembelajaran. Berikut ini tabel interval skor *post test*.

Data uji kepraktisan juga diambil dari angket tanggapan guru Biologi, berdasarkan hasil tanggapan guru Biologi, diperoleh presentase sebesar 86% yang menunjukkan bahwa produk E-Modul “sangat layak” dipergunakan sebagai bahan ajar penunjang pembelajaran Biologi di madrasah/sekolah dilihat dari kejelasan penulisan materi, keterpaduan materi dan Al-Qur’an, penerapan model PBL, kejelasan bahasa dan kemenarikan E-Modul. Tanggapan lain diperoleh bahwa pengembangan E-Modul dinilai bagus dan merupakan suatu peningkatan yang baik untuk selalu dilakukan. Berikut ini data perhitungan skor angket tanggapan guru.

Tabel 4.7 Data Perhitungan Skor Angket Tanggapan Guru

Responden	Total Skor	Skor Ideal	Presentase	Kategori
Guru Biologi	82	95	86%	Layak

3. Evaluasi

Evaluasi E-Modul merupakan suatu revisi akhir terhadap produk E-Modul yang telah dikembangkan berdasarkan

tanggapan berupa masukan dan saran peserta didik dan guru yang diberikan pada tahap implementasi.

Berdasarkan hasil tanggapan peserta didik terhadap bahan ajar E-Modul yakni E-Modul yang dikembangkan menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional*, peserta didik merasa senang karena E-Modul bisa diakses menggunakan *smartphone* maupun laptop, lebih fleksibel, serta tampilan E-Modul yang dilengkapi fitur video dinilai lebih menarik sehingga meningkatkan semangat untuk belajar.

Terdapat pula masukan dari peserta didik terkait soal yang disajikan didalam E-Modul hendaknya untuk diperbanyak soal-soal yang mengukur kemampuan HOTS peserta didik. Adapula yang mengoreksi terkait penggunaan bahasa pada konsep integrasi nilai keislaman yang dinilai sedikit sulit untuk dicerna.

Demikian dari evaluasi diatas, ditambahkan pula oleh guru biologi di madrasah. Hendaknya pengembangkan E-Modul pembelajaran biologi untuk selalu ditingkatkan seiring dengan tuntutan keadaan kan kemajuan teknologi.

D. Pembahasan

Selama ini media pembelajaran berupa bahan ajar yang digunakan di lapangan adalah bahan ajar cetak/ modul. Terdapat beberapa masalah terkait modul yang digunakan dalam proses belajar yang terangkum dalam analisis kebutuhan peserta didik dan guru. Pada analisis kebutuhan peserta didik kelas XI MA Mu'allimat NU Kudus, mereka memberikan keluhan pada modul yang digunakan salah satunya adalah warna modul masih hitam putih menyebabkan gambar yang disajikan terlihat kurang jelas dan kurang menarik sehingga berimbas pada penurunan minat dan motivasi belajar peserta didik. Padahal dalam Peraturan Pemerintah No. 19 tahun 2005 Pasal 21 Ayat 2 menjelaskan bahwa pelaksanaan proses pembelajaran dilaksanakan dengan mengembangkan budaya membaca dan menulis.³³ Maka permasalahan diatas dianggap menjadi problem kegiatan belajar peserta didik. Permasalahan lain terkait modul cetak telah dibahas pada tahap *analysis*.

Selain itu, melihat dari basis penelitian dilapangan yaitu melibatkan madrasah swasta yang berbasis agama islam dimana

³³ Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, “tahun 2013 tentang perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan” *Dokumen Negara* (32)

karakteristik yang paling menonjol adalah nilai religiusitas masyarakatnya yang diwujudkan berupa upaya mentransmisikan nilai-nilai keislaman serta memenuhi kebutuhan modernisasi pendidikan seiring dengan perkembangan kebudayaan dan ilmu pengetahuan di dunia.³⁴ Dalam hal tersebut tentu menjadi tantangan tersendiri buat guru di madrasah untuk bisa memadukan pengetahuan umum dan pengetahuan agama kepada peserta didik, dan hingga saat ini belum ditemukan bahan ajar yang memuat keduanya. Maka dari itu pengembangan E-Modul ini diharapkan bisa membantu guru untuk memenuhinya.

Pada analisis kebutuhan guru di madrasah, guru membutuhkan bahan ajar yang fleksibel dan menarik, karena keadaan pembelajaran sekarang memaksa peserta didik untuk belajar secara daring maupun luring akibat terdampak pandemi COVID 19. Dengan demikian untuk mengatasi hal tersebut, peneliti memberikan suatu pengembangan berupa produk E-Modul pembelajaran biologi berbasis PBL dan integrasi nilai keislaman pada materi sistem pernapasan manusia.

Bentuk pengembangan E-Modul ini fokus pada materi sistem pernapasan manusia yang dilengkapi implementasi model pembelajaran PBL dan integrasi nilai keislaman. Materi sistem pernapasan dipilih karena tergolong materi yang penting untuk dikaji peserta didik akan keterkaitannya dengan kesehatan manusia. Pengembangan ini melibatkan aplikasi *Flip PDF Professional* untuk memberikan kesan baru terhadap E-Modul melalui fitur-fiturnya yang nampak 3D, mekanisme proses pernapasan bisa divisualisasikan dengan menambahkan video sehingga menimbulkan makna yang baru bagi peserta didik. Hal itu serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Pilt dkk, yang berjudul “*Tool for Creating Learning Modules Developed on the basis of Open Source OpenSholar Software*” yang menyebutkan bahwa penggunaan modul elektronik mampu meningkatkan pembelajaran menjadi lebih bermakna.³⁵ Aplikasi *Flip PDF Professional* dipilih karena mudah dioperasikan baik menggunakan *smartphone* maupun komputer/laptop, hal itu sesuai penelitian yang dilakukan oleh Seruni Rara, dkk yang berjudul “*Pengembangan Modul Elektronik*

³⁴ Nur Amin, Karakteristik Madrasah 19 agustus 2018 Diakses dari <https://www.mgmpmadrasah.com/2018/08/karakteristik-madrasah.html?m=1> pada 28/03/22

³⁵ L Pilt, dkk, “Tool For Creating Learning Modules Developed On The Basis Of Open Source Opensoftware”, *EUNIS Journal of higher education*, 2014.

(E-Modul) Biokimia Pada Materi Metabolisme Lipid Menggunakan Flip PDF Professional” yang menyebutkan bahwa aplikasi Flip PDF Professional mampu diakses menggunakan smartphone sehingga dapat memudahkan pembaca dalam mempelajari isi E-Modul tanpa membuka laptop.³⁶ Didukung pula penelitian yang dilakukan oleh Laili Ismi dkk yang berjudul “Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik” bahwa penggunaan modul elektronik lebih fleksibel atau bisa digunakan dimanapun dan kapanpun menggunakan *smartphone*.

Penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL) dipilih sebagai basis penyusunan E-Modul karena peneliti berharap dengan basis tersebut peserta didik mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, analitis dalam memecahkan masalah yang telah disajikan. Hal itu sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Handayani D. Dan Sopandi W. yang berjudul “Penggunaan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik” yang menyatakan bahwa model PBL berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah.³⁷

Tahapan pengembangan E-Modul menggunakan prosedur pengembangan ADDIE. Prosedur ADDIE dipilih karena memuat sistem instruksional tersistem dengan cara membagi proses perencanaan pembelajaran menjadi beberapa tahapan secara sistematis/ menggunakan hasil dari setiap langkah sebagai lanjutan untuk langkah berikutnya. Hal tersebut dikuatkan oleh Nurna L. Permatasari dalam penelitiannya yang berjudul “Metode ADDIE Pada Pengembangan Media Interaktif Adobe Flash Pada Mata Pelajaran TIK” yang menganggap bahwa pola pengembangan ADDIE merupakan pola pengembangan yang sederhana dan mudah dipahami yang menggunakan pendekatan sistematis dalam pengembangannya.³⁸ Implementasi prosedur ADDIE terdiri dari

³⁶ Rara Seruni, dkk, Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Biokimia Pada Materi Metabolisme Lipid Menggunakan Flip PDF Professional, *JTK Jurnal Tadris Kimiya* 4, no.1, (2019),53.

³⁷ Dwi Handayani, Wahyu Sopandi, “Penggunaan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik”, *Eduhumaniora Jurnal Pendidikan Dasar* 7, no.2, 2016.

³⁸ Purnamasari Nurna L., “Metode ADDIE Pada Pengembangan Media Interaktif Adobe Flash Pada Mata Pelajaran TIK”, *Jurnal Pena SD* 5, no.5,(2019),25.

tahap *Analysis, Desain, Development, Implementation, dan Evaluation*. Diawali di tahap *analysis* yakni peneliti menganalisis kebutuhan guru dan peserta didik di madrasah melalui kegiatan wawancara, kemudian ke tahap *desain* yakni peneliti membuat rancangan hal-hal yang akan dikembangkan seperti tatanan penyusunan materi, desain cover, dll.

Pada tahap *development* peneliti mulai mengembangkan E-Modul sesuai dengan ketentuan yang telah di rancang pada tahap desain, dimulai dari penyusunan E-Modul diketik menggunakan aplikasi *Microsoft Word* untuk background halaman dan cover E-Modul didesain menggunakan aplikasi *Canva Editor*, setelah keduanya disatukan kemudian di *Save As* dengan format PDF (*Portable Document Format*), selanjutnya file diimpor pada aplikasi *Flip PDF Professional*, setelah itu masuk ke tahap editor yakni dengan ditambahkan layanan fitur yang ada di Flip PDF Professional seperti ditambahkan video maupun fitur lain yang ada di aplikasi *Flip PDF Professional*, terakhir pilih *Save As* dan dipublikasikan dengan cara diupload online yang menghasilkan link E-Modul yang sudah jadi. E-Modul yang sudah jadi, selanjutnya akan divalidasi terlebih dahulu oleh para ahli dibidang media, materi, dan keterpaduan untuk meningkatkan kualitas E-Modul. Kelayakan E-Modul diukur dari sisi desain cover dan halaman, materi, dan implementasi materi, serta keterkaitan E-Modul dengan konsep keislaman. Setelah E-Modul dinyatakan layak oleh para ahli.

Tahap selanjutnya yaitu *implementation* dimana E-Modul akan diimplementasikan kepada peserta didik kelas 11 MIPA3 MA Mu'allimat NU Kudus, secara sistematis langkah pertama yang dilakukan peneliti adalah memperkenalkan E-Modul atau modul elektronik, menjelaskan petunjuk penggunaan E-Modul, kemudian mengulas materi yang ada di dalam E-Modul dengan merinci terlebih dahulu bahasa-bahasan yang ada didalam E-Modul agar peserta didik paham dengan bahasan yang akan mereka pelajari, baru setelah itu diterapkan basis model pembelajaran yang ada di dalam E-Modul yakni model PBL dan integrasi nilai keislaman.

Setelah itu, dilakukan pula uji coba *pre experimental design* dengan desain *one shot case study* yang bertujuan untuk mengukur kedalaman materi yang ditangkap oleh peserta didik setelah diberikan perlakuan. Bentuk *one shot case study* berupa soal post test yang menyajikan suatu masalah terkait sistem pernapasan manusia pada suatu peristiwa yang kemudian akan dianalisis oleh peserta didik berdasarkan sintaks model PBL dalam penyelesaian masalah serta peserta didik diminta untuk mencari keterkaitan

dengan ilmu biologi serta menghubungkan nilai keislaman dari masalah yang disajikan. Terakhir di tahap *evaluation*, E-Modul dievaluasi dengan cara membagikan angket tanggapan peserta didik dan guru di lapangan (madrasah).

Menurut Arifudin I. dalam penelitiannya yang berjudul “*Integrasi Sains dan Agama serta Implikasinya terhadap Pendidikan Islam*” menyatakan bahwa Integrasi sains dan teknologi berkaitan pada pendidikan islam yakni *pertama*, berkaitan dalam hal kurikulum, yang berperan membimbing peserta didik supaya memiliki keinginan dan kemampuan untuk melakukan penelitian (riset) pada bidang-bidang sains untuk menemukan implikasi dengan realitas objektif yang terjadi pada ranah keagamaan. *kedua*, berkaitan dalam proses belajar mengajar, yakni pada saat guru mengembangkan pola pembelajaran dengan cara menciptakan /mengembangkan metode-metode tertentu agar peserta didik bisa menyerap pelajaran secara mudah dan menyeluruh.³⁹

Dari sudut pandang peneliti, melalui adanya produk E-Modul yang dikembangkan, diharapkan bisa memberikan penguatan dari sisi materi tapi juga dari sisi keagamaan bagi peserta didik sehingga dari perpaduannya dapat meningkatkan pengetahuan umum dan keimanan diri kepada Allah SWT. Karena dilihat dari implementasi kedepannya, E-Modul ini digunakan oleh sekolah yang berbasis agama islam (madrasah). Selain itu, melalui pengembangan ini juga diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar peserta dan kemampuan berpikir kritis peserta didik karena penyajian materi yang ada di E-Modul tersaji secara teoritis dan praktis dilengkapi fitur-fitur dari aplikasi *Flip PDF Professional*.

³⁹ Iis Arifudin, “Integrasi Sains dan Agama serta Implikasinya terhadap Pendidikan Islam”, *EdukasiaIslamika* 1, no.1, (2016), hal 176.