

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan model penelitian *Research and Development* (R & D) dengan menggunakan metode 4-D direduksi menjadi 3-D dengan menghilangkan tahap *disseminate* (penyebaran) sehingga penelitian hanya dilakukan sampai tahap *develop* (pengembangan).¹ Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa modul elektronik berbasis *android* pada materi sistem pernapasan manusia untuk meningkatkan motivasi belajar mandiri peserta didik di era pandemi. Hasil penelitian yang telah dilaksanakan yaitu :

1. Hasil Observasi

Berdasarkan hasil observasi awal di SMP Negeri 3 Kudus pada 3 Februari 2021 ditemukan masalah dasar yaitu kendala yang dialami oleh guru dalam proses pembelajaran daring dimana motivasi belajar peserta didik menjadi rendah. Hal ini ditunjukkan dengan kurang bersemangat dan kurang fokus peserta didik dalam mengikuti pembelajaran daring. Selain itu, peserta didik pasif dalam menjawab pertanyaan yang diberi oleh guru selama proses pembelajaran daring berlangsung. Hal tersebut disebabkan karena kurangnya pengawasan secara langsung baik dari guru maupun orang tua dalam memantau kegiatan belajar mandiri peserta didik selama pembelajaran daring.

2. Hasil Desain Produk E-Modul Berbasis *Android*

Berdasarkan hasil observasi yang telah diperoleh oleh peneliti. Selanjutnya, peneliti mengembangkan produk berupa e-Modul berbasis *android* pada materi sistem pernapasan manusia. Berikut perancangan pengembangan media e-Modul berbasis *android* pada materi sistem pernapasan manusia untuk meningkatkan motivasi belajar mandiri peserta didik di era pandemi.

a. Desain awal dimulai dengan perancangan materi sistem pernapasan manusia berdasarkan kompetensi dasar, indikator-indikator dan tujuan pembelajaran yang dijadikan patokan dalam pengembangan media pembelajaran e-Modul berbasis *android*.

¹ Indra Kusuma Wardani, 43.

- b. Selanjutnya, mengumpulkan buku dan sumber materi lain yang akan dijadikan sebagai referensi untuk mengembangkan media pembelajaran.
- c. Mengumpulkan gambar serta video yang berhubungan dengan materi sistem pernapasan manusia.
- d. Selanjutnya, peneliti membuat lembaran modul pada materi sistem pernapasan manusia melalui aplikasi canva yang kemudian disimpan dengan format pdf.
- e. Selanjutnya, modul sistem pernapasan manusia tersebut diubah menjadi modul elektronik menggunakan aplikasi *Flip PDF Corporate* untuk dijadikan link.
- f. Selanjutnya, link tersebut diubah menjadi aplikasi *android* dengan menggunakan aplikasi *geyser*.
- g. E-Modul berbasis *android* pada sistem pernapasan manusia sudah bisa digunakan.

B. Hasil Pengembangan

Hasil pengembangan ini meliputi validasi oleh dosen ahli materi, dosen ahli media, guru IPA terhadap media e-Modul berbasis *android*, perbaikan media e-Modul berbasis *android*, serta angket respon peserta didik kelas VIII terhadap e-Modul berbasis *android*.

1. Validasi Media E-Modul Berbasis Android

a. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan oleh dosen ahli materi yaitu Ibu Ulya Fawaida, M.Pd dengan mengisi angket validasi ahli materi yang berjumlah 21 pernyataan terdiri dari 3 aspek yaitu aspek isi, aspek penyajian, aspek bahasa. Hasil validasi oleh ahli materi disajikan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Kriteria	Jumlah Pernyataan	Jumlah Nilai Pernyataan	Persentase
1	Sangat Kurang	0	0	0%
2	Kurang	0	0	0%
3	Cukup	0	0	0%
4	Baik	11	44	47%

5	Sangat Baik	10	50	53%
Jumlah		21	94	100%

Berdasarkan tabel 4.1 persentase yang diperoleh dari hasil validasi ahli materi terhadap e-Modul berbasis *android* materi sistem pernapasan manusia dengan 21 pernyataan sebesar 47% pada kriteria baik dan 53% pada kriteria sangat baik. Penilaian terdiri dari 3 aspek yaitu aspek isi, aspek penyajian, aspek bahasa. Berdasarkan hasil persentase yang didapatkan sebesar 53%, maka setelah diinterpretasikan dalam skala kelayakan mendapatkan kategori layak.

b. Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan oleh dosen ahli media yaitu Bapak Achmad Ali Fikri, M.Pd dengan mengisi angket validasi media yang berjumlah 11 pernyataan terdiri dari 3 aspek yaitu aspek kualitas, aspek grafis, dan aspek interaktif. Hasil validasi ahli media disajikan pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Media

No	Kriteria	Jumlah Pernyataan	Jumlah Nilai Pernyataan	Persentase
1	Sangat Kurang	0	0	0%
2	Kurang	0	0	0%
3	Cukup	1	3	6%
4	Baik	3	12	24%
5	Sangat Baik	7	35	70%
Jumlah		11	50	100%

Berdasarkan tabel 4.2 persentase yang diperoleh dari hasil validasi ahli media terhadap e-Modul berbasis *android* materi sistem pernapasan manusia dengan 11 pernyataan sebesar 6% pada kriteria cukup, 24% pada

kriteria baik dan 70% pada kriteria sangat baik. Penilaian terdiri dari 3 aspek yaitu kualitas, aspek grafis, dan aspek interaktif. Berdasarkan hasil persentase yang didapatkan sebesar 70%, maka setelah diinterpretasikan dalam skala kelayakan mendapatkan kategori layak.

c. Validasi Guru IPA

Validasi guru IPA dilakukan pada SMP Negeri 3 Kudus oleh Ibu Dra. Zainani dengan mengisi angket validasi yang berjumlah 11 pernyataan terdiri dari 3 aspek yaitu kesesuaian materi dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran, aspek kualitas, dan aspek efektivitas. Hasil validasi disajikan pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Validasi Guru IPA

No	Kriteria	Jumlah Pernyataan	Jumlah Nilai Pernyataan	Persentase
1	Sangat Kurang	0	0	0%
2	Kurang	0	0	0%
3	Cukup	0	0	0%
4	Baik	7	28	58%
5	Sangat Baik	4	20	42%
Jumlah		11	48	100%

Berdasarkan tabel 4.3 persentase yang diperoleh dari hasil validasi guru IPA terhadap e-Modul berbasis *android* materi sistem pernapasan manusia dengan 11 pernyataan sebesar 58% pada kriteria baik dan 42% pada kriteria sangat baik. Penilaian terdiri dari 3 aspek yaitu kesesuaian materi dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran, aspek kualitas, dan aspek efektivitas. Berdasarkan hasil persentase yang didapatkan sebesar 58%, maka setelah diinterpretasikan dalam skala kelayakan mendapatkan kategori layak.

2. Perbaikan Media E-Modul Berbasis Android

a. Hasil Validasi Ahli Materi





Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi terdapat saran/masukan yang diberikan validator terhadap media e-Modul berbasis *android*. Adapun saran/masukan dari hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Saran dan Masukan Validasi Ahli Materi

Nama Validator	Saran	Perbaikan
Ulya Fawaida, M.Pd.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kata serabut-serabut halus pada materi hidung diganti dengan kata rambut-rambut halus. 2. Tambahkan informasi lagi mengenai virus corona. 	Telah dilakukan perbaikan sesuai dengan saran dan masukan dari validator.

Berdasarkan tabel 4.4 saran dan masukan validasi ahli materi, diperoleh saran dan masukan yang diberikan oleh validator terhadap pengembangan e-Modul berbasis *android*. Selanjutnya, saran dan masukan dari validator ahli materi telah dilakukan perbaikan dan hasil perbaikan dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil E-Modul Berbasis *Android* Sebelum dan Sesudah Revisi

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
 <p>1. Hidung</p> <p>Proses awal masuknya udara melalui hidung. Hidung merupakan organ tubuh yang berfungsi sebagai alat pernapasan dan indera penciuman. Dalam keadaan normal, udara masuk dalam sistem pernapasan melalui rongga hidung. Didalam rongga hidung terdapat serabut-serabut halus yang berfungsi untuk menenghal masuknya benda-benda asing yang mengganggu proses pernapasan.</p> <p>2. Faring</p> <p>Udara dari rongga hidung masuk ke dalam faring (tekak). Faring (tekak) merupakan persimpangan antara rongga hidung ke tenggorokkan (saluran pernapasan) dan rongga mulut ke tenggorokkan (saluran pencernaan). Faring terdiri atas tiga bagian yaitu: Nasofaring, Oesofaring dan Laringofaring.</p> <p>5</p>	 <p>1. Hidung</p> <p>Proses awal masuknya udara melalui hidung. Hidung merupakan organ tubuh yang berfungsi sebagai alat pernapasan dan indera penciuman. Dalam keadaan normal, udara masuk dalam sistem pernapasan melalui rongga hidung. Didalam rongga hidung terdapat rambut-rambut halus yang berfungsi untuk menenghal masuknya benda-benda asing yang mengganggu proses pernapasan. Didalam hidung mengalami 3 perlakuan diantaranya : 1) Perangangan partikel karena oleh rambut-rambut halus. 2) Penguapan suhu dan 3) Penguapan kelembapan udara.</p> <p>2. Faring</p> <p>Udara dari rongga hidung masuk ke dalam faring (tekak). Faring (tekak) merupakan persimpangan antara rongga hidung ke tenggorokkan (saluran pernapasan) dan rongga mulut ke tenggorokkan (saluran pencernaan). Faring terdiri atas tiga bagian yaitu: Nasofaring, Oesofaring dan Laringofaring.</p> <p>8</p>
<p style="text-align: center;">Keterangan :</p> <p>Modul elektronik awal sebelum revisi pada sub materi hidung terdapat kata serabut-serabut halus, setelah dilakukan revisi terdapat pergantian kata menjadi rambut-rambut halus.</p>	
 <p>SERILAS INFORMASI</p> <p>Ohh karena itu, mereka yang sistem pernapasannya sudah terinfeksi virus corona ini akan mengalami kesulitan dalam bernapas. Kesulitan dalam bernapas ini kemudian bisa mempengaruhi organ yang masuk dalam sistem pernapasan lainnya.</p> <p>Organ yang terinfeksi ini bisa berbeda-beda antara satu pasien dengan pasien lainnya. Gejala dasar yang nampak pada pasien virus corona adalah hidung tersumbat, sakit tenggorokan, hilangnya kemampuan mencium, rasa sesak, demam, batuk, pilek, dan gejala lainnya.</p> <p>2</p>	 <p>Berdasarkan data pemerintah Kabupaten Kudus yang diumumkan pada Jumat tanggal 4 Juni 2021 pukul 10.00 WIB, terdapat 4.120 kasus positif Covid-19 dengan rincian sebagai berikut: 1.641 orang dirawat/ isolasi mandiri (kasus aktif), 4.120 orang sembuh, dan 464 orang meninggal. Terdapat penambahan 44 kasus positif dalam dua hari sejak hari Rabu tanggal 3 Juni 2021.</p> <p>Setelah melalui masalah kasus diatas, bisa dapat melakukan upaya untuk mencegah meluasnya kasus aktif Covid-19 dengan cara mematuhi protokol kesehatan yaitu mencuci tangan, menjaga jarak, menggunakan masker, memperbanyak konsumsi vitamin C</p> <p>4</p>
<p style="text-align: center;">Keterangan :</p> <p>Media awal sebelum revisi terdapat informasi sedikit mengenai virus corona, setelah dilakukan revisi terdapat tambahan informasi mengenai virus corona.</p>	

b. Hasil Validasi Ahli Media



Berdasarkan hasil validasi oleh ahli media terdapat saran/masukan yang diberikan validator terhadap media E-Modul berbasis *android*. Adapun saran/masukan dari hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Saran dan Masukan Validasi Ahli Media

Nama Validator	Saran	Perbaikan
Achmad Ali Fikri, M.Pd	1. Latar kotak-kotak pada materi dan gambar mengganggu	Telah dilakukan perbaikan sesuai dengan saran dan masukan dari validator.

Berdasarkan tabel 4.6 saran dan masukan validasi ahli media, diperoleh saran dan masukan yang diberikan oleh validator terhadap pengembangan e-Modul berbasis *android*. Selanjutnya, saran dan masukan dari validator ahli media telah dilakukan perbaikan dan hasil perbaikan dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil E-Modul Berbasis *Android* Sebelum dan Sesudah Revisi


Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
	

Keterangan :

Media awal sebelum revisi pada sub materi definisi sistem dan organ-organ pernapasan terdapat latar kotak-kotak pada gambar dan tulisan, setelah dilakukan revisi latar kotak-kotak sudah dihilangkan.

MEKANISME PERAPASAN DADA DAN PERAPASAN PERUT
 Pengambilan nafas kedalam tubuh dan membuang nafas ke udara dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pernapasan dada dan pernapasan perut.

1. Pernapasan Dada



Gambar 1.10 Pernapasan Dada (Inspirasi dan Ekspirasi)
 Pernapasan dada memiliki dua siklus yaitu pernapasan dada inspirasi dan pernapasan dada ekspirasi.


1. Pernapasan dada inspirasi
 Otot antar tulang rusuk luar berkontraksi → tulang rusuk terangkat → volume rongga dada membesar → tekanan udara dalam rongga dada lebih kecil daripada tekanan di luar tubuh → udara masuk ke paru-paru.

2. Pernapasan dada ekspirasi
 Otot antar tulang rusuk dalam berkontraksi → tulang rusuk turun → volume rongga dada mengecil → tekanan udara dalam rongga dada lebih besar daripada tekanan udara di luar tubuh → udara keluar dari paru-paru.

Dina Pengantar Ilmu Sains (NIT) kelas VIII

MEKANISME PERAPASAN DADA DAN PERAPASAN PERUT
 Pengambilan nafas kedalam tubuh dan membuang nafas ke udara dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pernapasan dada dan pernapasan perut.

1. Pernapasan Dada



Gambar 1.11 Pernapasan Dada (Inspirasi dan Ekspirasi)
 Pernapasan dada memiliki dua siklus yaitu pernapasan dada inspirasi dan pernapasan dada ekspirasi.

1. Pernapasan dada inspirasi
 Otot antar tulang rusuk luar berkontraksi → tulang rusuk terangkat → volume rongga dada membesar → paru-paru membesar → tekanan udara dalam rongga dada lebih kecil daripada tekanan di luar tubuh → udara masuk ke paru-paru.

2. Pernapasan dada ekspirasi
 Otot antar tulang rusuk dalam berkontraksi → tulang rusuk turun → volume rongga dada mengecil → paru-paru ikut mengecil → tekanan udara dalam rongga dada lebih besar daripada tekanan udara di luar tubuh → udara keluar dari paru-paru.

Dina Pengantar Ilmu Sains (NIT) kelas VIII

Keterangan :

Media awal sebelum revisi pada bagian sub materi mekanisme pernapasan dada dan perut terdapat latar kotak-kotak pada gambar dan tulisan, setelah dilakukan revisi latar kotak-kotak sudah dihilangkan.

GAGGAHAN PADA SISTEM PERAPASAN MANUSIA
 Sistem pernapasan pada manusia terdiri dari beberapa organ yang mungkin saja bisa mengalami gangguan. Gangguan ini biasanya berupa kelainan atau penyakit. Penyakit atau kelainan yang memengaruhi sistem pernapasan ini dapat menyebabkan terhambatnya proses pernapasan. Berikut merupakan beberapa contoh gangguan pada sistem pernapasan manusia.

1. Faringitis



Faringitis merupakan radang pada faring karena infeksi sehingga timbul rasa nyeri pada waktu menelan, nodakan, ataupun berdehakan terasa kering. Gangguan ini disebabkan oleh infeksi bakteri atau virus. Bakteri yang biasa menyebabkan penyakit ini adalah *Streptococcus Pharyngitis*. Peradangan ini juga dapat terjadi karena terlalu banyak merokok.

Gambar 1.14 Faringitis

2. Asma

Asma merupakan kelainan penyumbatan saluran pernapasan yang disebabkan oleh kontraksi otot polos pada bronkus sehingga mengakibatkan penderita sulit bernapas. Asma juga dapat disebabkan oleh alergi seperti debu, bulu, ataupun rambut. Pada penyakit asma, paru-paru tidak dapat menyerap oksigen secara optimal.



Gambar 1.15 Penyakit Asma

Dina Pengantar Ilmu Sains (NIT) kelas VIII

GAGGAHAN PADA SISTEM PERAPASAN MANUSIA
 Sistem pernapasan pada manusia terdiri dari beberapa organ yang mungkin saja bisa mengalami gangguan. Gangguan ini biasanya berupa kelainan atau penyakit. Penyakit atau kelainan yang memengaruhi sistem pernapasan ini dapat menyebabkan terhambatnya proses pernapasan. Berikut merupakan beberapa contoh gangguan pada sistem pernapasan manusia.

1. Faringitis



Faringitis merupakan radang pada faring karena infeksi sehingga timbul rasa nyeri pada waktu menelan nodakan, ataupun berdehakan terasa kering. Gangguan ini disebabkan oleh infeksi bakteri atau virus. Bakteri yang biasa menyebabkan penyakit ini adalah *Streptococcus Pharyngitis*. Peradangan ini juga dapat terjadi karena terlalu banyak merokok.

Gambar 1.14 Faringitis

2. Asma

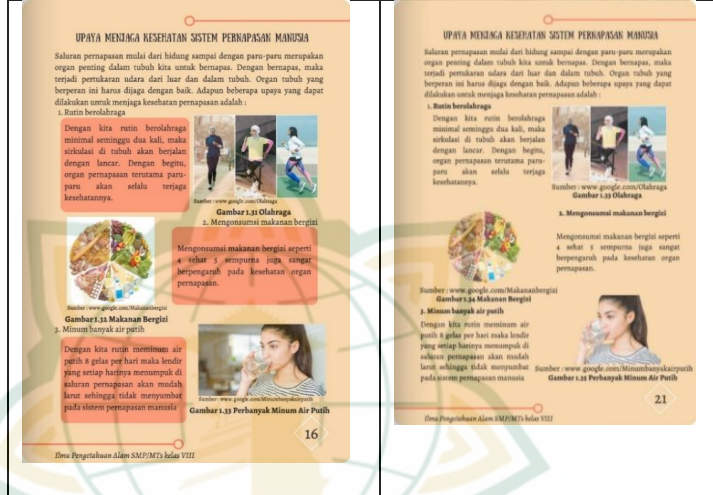
Asma merupakan kelainan penyumbatan saluran pernapasan yang disebabkan oleh kontraksi otot polos pada bronkus sehingga mengakibatkan penderita sulit bernapas. Asma juga dapat disebabkan oleh alergi seperti debu, bulu, ataupun rambut. Pada penyakit asma, paru-paru tidak dapat menyerap oksigen secara optimal.



Gambar 1.15 Penyakit Asma

Dina Pengantar Ilmu Sains (NIT) kelas VIII

Keterangan :
 Media awal sebelum revisi pada sub materi gangguan pada sistem pernapasan manusia terdapat latar kotak-kotak pada gambar dan tulisan, setelah dilakukan revisi latar kotak-kotak sudah dihilangkan.



Keterangan :
 Media awal sebelum revisi pada sub materi upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan manusia terdapat latar kotak-kota pada gambar dan tulisan, setelah dilakukan revisi latar kotak-kotak sudah dihilangkan

c. Hasil Validasi Guru IPA

Berdasarkan hasil validasi oleh guru IPA terdapat saran/masukan yang diberikan validator terhadap media E-Modul berbasis *android*. Saran/masukan tersebut digunakan untuk memperbaiki kekurangan pada produk media pembelajaran yang dikembangkan. Adapun saran/masukan dari hasil validasi guru IPA dapat dilihat pada Tabel 4.8

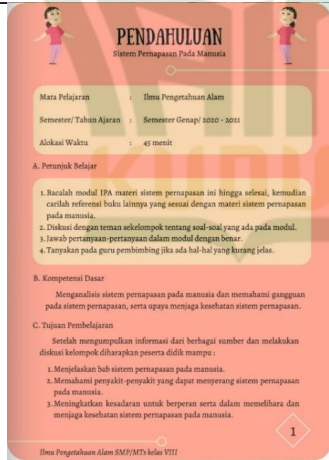
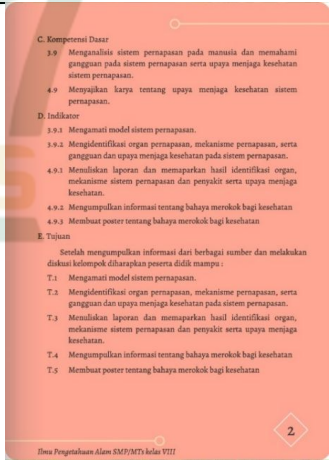
Tabel 4.8 Saran dan Masukan Validasi Guru IPA

Nama Validator	Saran	Perbaikan
Dra. Zainani	1. Pada pendahuluan tambahkan kompetensi inti	Telah dilakukan perbaikan

	<p>dan indikator.</p> <p>2. Pada informasi pendukung tambahkan reaksi kimia yang disetarakan.</p> <p>3. Tambahkan penjelasan singkat mengenai virus corona pada sub bab gangguan pada sistem pernapasan manusia.</p>	<p>sesuai dengan saran dan masukan dari validator.</p>
--	--	--

Berdasarkan tabel 4.8 saran dan masukan validasi guru IPA, diperoleh saran dan masukan yang diberikan oleh validator terhadap pengembangan e-Modul berbasis *android*. Selanjutnya, saran dan masukan dari validator guru IPA telah dilakukan perbaikan dan hasil perbaikan dapat dilihat pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Hasil E-Modul Berbasis *Android* Sebelum dan Sesudah Revisi

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
 <p>PENDAHULUAN Sistem Pernapasan Pada Manusia</p> <p>Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam Semester/Tahun Ajaran : Semester Ganjil/ 2020 - 2021 Alokasi Waktu : 45 menit</p> <p>A. Petunjuk Belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bacalah modul IPA materi sistem pernapasan ini hingga selesai, kemudian carilah referensi buku lainnya yang sesuai dengan materi sistem pernapasan pada manusia. 2. Diskusi dengan teman sekelompok tentang soal-soal yang ada pada modul. 3. Jawab pertanyaan-pertanyaan dalam modul dengan benar. 4. Tanyakan pada guru pembimbing jika ada hal-hal yang kurang jelas. <p>B. Kompetensi Dasar</p> <p>Menganalisis sistem pernapasan pada manusia dan memahami gangguan pada sistem pernapasan, serta upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan.</p> <p>C. Tujuan Pembelajaran</p> <p>Setelah mengumpulkan informasi dari berbagai sumber dan melakukan diskusi kelompok diharapkan peserta didik mampu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan bab sistem pernapasan pada manusia. 2. Memahami penyakit-penyakit yang dapat menyerang sistem pernapasan pada manusia. 3. Menjelaskan kesadaran untuk berperan serta dalam memelihara dan menjaga kesehatan sistem pernapasan pada manusia. <p>Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs kelas VIII</p>	 <p>C. Kompetensi Dasar</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.9 Menganalisis sistem pernapasan pada manusia dan memahami gangguan pada sistem pernapasan serta upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan. 4.9 Menyajikan karya tentang upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan. <p>D. Indikator</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.9.1 Mengamati model sistem pernapasan. 3.9.2 Mengidentifikasi organ pernapasan, mekanisme pernapasan, serta gangguan dan upaya menjaga kesehatan pada sistem pernapasan. 4.9.1 Menuliskan laporan dan memaparkan hasil identifikasi organ, mekanisme sistem pernapasan dan penyakit serta upaya menjaga kesehatan. 4.9.2 Mengumpulkan informasi tentang bahaya merokok bagi kesehatan. 4.9.3 Membuat poster tentang bahaya merokok bagi kesehatan. <p>E. Tujuan</p> <p>Setelah mengumpulkan informasi dari berbagai sumber dan melakukan diskusi kelompok diharapkan peserta didik mampu :</p> <ol style="list-style-type: none"> T.1 Mengamati model sistem pernapasan. T.2 Mengidentifikasi organ pernapasan, mekanisme pernapasan, serta gangguan dan upaya menjaga kesehatan pada sistem pernapasan. T.3 Menuliskan laporan dan memaparkan hasil identifikasi organ, mekanisme sistem pernapasan dan penyakit serta upaya menjaga kesehatan. T.4 Mengumpulkan informasi tentang bahaya merokok bagi kesehatan. T.5 Membuat poster tentang bahaya merokok bagi kesehatan. <p>Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs kelas VIII</p>

Keterangan :
Media awal sebelum revisi pada bagian pendahuluan terdapat petunjuk belajar, kompetensi dasar dan tujuan

pembelajaran, setelah dilakukan revisi pada pendahuluan ditambahkan dengan kompetensi inti dan indikator.

INFORMASI PENDUKUNG

Kalian Harus Tahu!

Bernapas merupakan kebutuhan vital bagi makhluk hidup. Setiap saat kita menghirup dan mengeluarkan udara. Kita bisa hidup sampai saat ini, karena kita masih bernapas. Bagaimana cara kita bisa bernapas? Organ apa saja yang bekerja saat kita bernapas? Bagaimana cara kita memelihara dan menjaga sistem pernapasan? Untuk memahami hal ini, mari kita pelajari bab sistem pernapasan pada manusia.



Gambar 1.1 Proses Bernapas

Tanpa kita sadari, setiap saat dalam tubuh terjadi proses pernapasan yang melibatkan alat-alat pernapasan. Bernapas merupakan proses makhluk hidup untuk mengambil gas oksigen (O₂) ke dalam tubuh dan mengeluarkan gas karbon dioksida (CO₂) serta uap air (H₂O) ke luar tubuh.

$$\text{Zat makanan (glukosa)} + \text{Oksigen (O}_2\text{)} \rightarrow \text{Energi} + \text{Karbon dioksida (CO}_2\text{)} + \text{Uap air (H}_2\text{O)}$$

Sumber: Pengantahan Alam SMP/MTs kelas VIII

Reaksi Kimia

$$6\text{CH}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{Energi}$$

Pernapasan atau respirasi mengalami dua proses, yaitu:

1. **Inspirasi**, yaitu pemasukan udara dari luar ke dalam tubuh melalui alat pernapasan.
2. **Ekspirasi**, yaitu pengeluaran udara pernapasan ke luar tubuh melalui alat pernapasan.


Berdasarkan tempatnya, pernapasan atau respirasi terbagi atas:

1. **Respirasi eksternal**, yaitu pertukaran gas (O₂ dan CO₂) dari udara luar masuk ke aliran darah melalui alveolus (alat pernapasan).
2. **Respirasi internal**, yaitu pertukaran gas O₂ dan CO₂ yang terjadi di dalam sel-sel tubuh.

Sumber: Pengantahan Alam SMP/MTs kelas VIII

Keterangan :
Media awal sebelum revisi pada bagian informasi pendukung terdapat reaksi kimia sederhana, setelah dilakukan revisi pada informasi pendukung ditambahkan penyeteraaran reaksi kimia.

14. **Laringitis**




Laringitis merupakan radang pada laring. Gejala yang ditimbulkan penderita adalah serak atau kehilangan suara. Penyebab laringitis adalah infeksi, terlalu banyak merokok, dan minum alkohol.

Sumber: www.google.com/Id/laringitis
Gambar 1.18 Laringitis

15. **Tonsilitis**


Tonsilitis merupakan peradangan pada tonsil (amandel) sehingga tampak membesar, berwarna kemerahan, dan timbul bintik-bintik putih pada permukaannya. Tonsilitis disebabkan oleh virus dan bakteri.



Sumber: www.google.com/Id/tonsilitis
Gambar 1.19 Tonsilitis

16. **Aftilaki**


Aftilaki merupakan gangguan dalam pengangkutan jaringan oksigen ke jaringan yang disebabkan oleh terganggunya fungsi paru-paru, pembuluh darah, atau jaringan tubuh.



Sumber: www.google.com/Id/aftilaki
Gambar 1.20 Aftilaki

17. **Hipoksia**

Hipoksia merupakan gangguan pernapasan dimana kondisi sindrom kekurangan oksigen pada jaringan tubuh yang terjadi akibat pengaruh perbedaan ketinggian.




Sumber: www.google.com/Id/hipoksia
Gambar 1.21 Hipoksia

Sumber: Pengantahan Alam SMP/MTs kelas VIII


17. **Hipoksia**

Hipoksia merupakan gangguan pernapasan dimana kondisi sindrom kekurangan oksigen pada jaringan tubuh yang terjadi akibat pengaruh perbedaan ketinggian.



Sumber: www.google.com/Hipoksia
Gambar 1.31 Hipoksia

18. **Coronavirus (Covid-19)**



Coronavirus (Covid-19) merupakan virus yang menyerang sistem pernapasan. Virus corona bisa menyebabkan gangguan ringan pada sistem pernapasan, infeksi paru-paru yang berat, hingga kematian. Virus corona bisa menyerang siapa saja, seperti lansia (golongan usia lanjut), orang dewasa, anak-anak, dan bayi.

Sumber: www.google.com/Coronavirus
Gambar 1.31 Coronavirus

Sumber: Pengantahan Alam SMP/MTs kelas VIII

Keterangan :
Media awal sebelum revisi pada bagian gangguan

pernapasan manusia belum menjelaskan mengenai penyakit virus corona, setelah dilakukan revisi sudah ditambahkan mengenai penyakit virus corona.

3. Uji Coba Skala Besar

a. Hasil Angket Respon Peserta Didik

Uji coba skala besar ini melibatkan 32 peserta didik kelas VIII D SMP Negeri 3 Kudus. Pengumpulan data dilakukan dengan cara memberikan angket respon dan angket motivasi belajar mandiri dalam bentuk *google form* yang kemudian dikirimkan kepada peserta didik melalui *WhatsApp* grup untuk digunakan peserta didik dalam memberikan penilaian terhadap e-Modul berbasis *android*. Angket respon peserta didik terhadap media e-Modul berbasis *android* berjumlah 15 pernyataan terdiri dari 3 aspek yaitu aspek media, aspek pembelajaran dan aspek ketertarikan. Hasil respon peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.10

Tabel 4.10 Hasil Respon Peserta Didik

No	Kriteria	Jumlah Pernyataan	Jumlah Nilai Pernyataan	Persentase
1	Sangat Tidak Setuju	0	0	0%
2	Tidak Setuju	0	0	0%
3	Setuju	249	747	45%
4	Sangat Setuju	231	924	55%
Jumlah		480	1671	100%

Berdasarkan tabel 4.10 persentase yang diperoleh dari hasil respon peserta didik SMP Negeri 3 Kudus terhadap e-Modul berbasis *android* materi sistem pernapasan manusia dengan 480 pernyataan sebesar 45% pada kriteria baik dan 55% pada kriteria sangat baik. Penilaian terdiri dari 3 aspek yaitu aspek media, aspek pembelajaran dan aspek ketertarikan. Berdasarkan hasil persentase yang didapatkan sebesar 55%, maka setelah

diinterpretasikan dalam skala respon mendapatkan kategori baik.

b. Hasil Angket Motivasi Belajar Mandiri Peserta Didik

Pada uji coba skala besar ini, peneliti juga membagikan angket untuk mengetahui motivasi belajar mandiri peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran berupa e-Modul berbasis *android* pada materi sistem pernapasan manusia. Angket motivasi belajar mandiri peserta didik ini berjumlah 15 pernyataan terdiri dari 3 aspek yaitu aspek disiplin, aspek semangat belajar dan aspek tanggung jawab. Data angket motivasi belajar mandiri tersebut dianalisis menggunakan *gain-score*. Hasil motivasi belajar mandiri peserta didik sebelum dan setelah menggunakan e-Modul berbasis *android* dapat dilihat pada Tabel 4.11

Tabel 4.11 Hasil Angket Motivasi Belajar Mandiri Peserta Didik Sebelum dan Sesudah Menggunakan E-Modul Berbasis *Android*

Aspek	Skor Sebelum	Skor Sesudah
Disiplin	395	508
Semangat Belajar	437	514
Tanggung Jawab	463	535
Jumlah	1295	1557
Rata-rata	40,46	48,65
Persentase	40%	49%

Berdasarkan tabel 4.11 di atas ini menunjukkan hasil motivasi belajar mandiri peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran berupa modul elektronik berbasis *android* mengalami kenaikan sebesar 9%. Hal tersebut ditunjukkan dengan perolehan persentase penilaian motivasi belajar mandiri peserta didik sebelum menggunakan e-Modul berbasis *android* sebesar 40% dan persentase penilaian motivasi belajar mandiri peserta didik sesudah menggunakan e-Modul berbasis *android* sebesar 49%. Selanjutnya, akan dihitung peningkatan motivasi belajar mandiri peserta

didik dengan menggunakan rumus *gain-score* sebagai berikut :

$$g = \frac{\% \text{ rerata nilai akhir} - \text{rerata nilai awal}}{\% \text{ nilai ideal} - \text{rerata nilai awal}}$$

$$g = \frac{49 - 40}{60 - 40}$$

$$g = \frac{9}{20}$$

$$g = 0,45$$

Hasil perhitungan dengan menggunakan rumus *gain-score* diperoleh nilai 0,45 yang menunjukkan bahwa e-Modul berbasis android pada materi sistem pernapasan manusia mampu meningkatkan motivasi belajar mandiri peserta didik. Peningkatan motivasi belajar mandiri peserta didik termasuk dalam kategori sedang dengan nilai *N-gain* pada rentang $0,3 \leq g \leq 0,7$.

C. Pembahasan Produk Akhir

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan yang mengacu pada model *Research and Development* (R&D) dengan mengacu pada model pengembangan 4-D yang direduksi menjadi model pengembangan 3-D dengan menghilangkan tahap *disseminate* (penyebaran) sehingga penelitian hanya dilakukan sampai tahap *develop* (pengembangan). Tempat penelitian dilakukan di SMP Negeri 3 Kudus. Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII D yang berjumlah 32 peserta didik.

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa modul elektronik berbasis *android* pada materi sistem pernapasan pada manusia. Setelah produk pengembangan jadi, kemudian dilanjutkan dengan menguji kelayakan dengan melakukan validasi oleh dosen ahli materi, dosen ahli media dan guru IPA. Setelah memperoleh komentar dan saran dari validator, kemudian dilanjutkan dengan uji coba lapangan kepada peserta didik kelas VIII D yang berjumlah 32 peserta didik serta membagi angket respon dan angket motivasi belajar mandiri peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan produk modul elektronik berbasis *android*.

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian (*define*) digunakan sebagai tahapan awal dalam melakukan pengembangan produk media pembelajaran berupa modul elektronik berbasis *android*.² Pada tahap pendefinisian (*define*) ini mencakup 5 langkah yaitu analisis awal, analisis peserta didik, analisis konsep, spesifikasi tujuan pembelajaran dan penyusunan instrumen penelitian. Kemudian 5 langkah tersebut dijabarkan sebagai berikut.

a. Analisis awal

Analisis awal dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai masalah dasar yang dihadapi dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi awal di SMP Negeri 3 Kudus ditemukan masalah dasar yaitu motivasi belajar mandiri peserta didik rendah. Hal tersebut ditunjukkan dengan kurangnya semangat dan fokus peserta didik selama pembelajaran daring. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan analisis terhadap materi sistem pernapasan manusia agar dapat menentukan indikator-indikator bahasan materi yang akan dimuat dalam modul elektronik berbasis *android* sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

b. Analisis peserta didik

Analisis peserta didik dilakukan untuk menganalisis karakteristik setiap peserta didik. Analisis peserta didik ini sangat diperlukan untuk mengetahui kekurangan yang dialami peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran daring (*online*). Berdasarkan hasil observasi awal di SMP Negeri 3 Kudus, diperoleh motivasi belajar mandiri peserta didik selama pembelajaran daring rendah. Hal tersebut diketahui ketika proses pembelajaran daring dilakukan melalui *Google Meet*, diperoleh beberapa peserta didik masih cenderung pasif dalam mengikuti proses pembelajaran daring. Hal ini dikarenakan kurangnya pengawasan orang tua dalam mendampingi peserta didik selama pembelajaran daring.

² Dadek Arywiantari, dkk., "Pengembangan Multimedia Interaktif Model 4D Pada Pembelajaran IPA di SMP Negeri 3 Singaraja," *e-Journal Edutech Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Teknologi Pendidikan 3, No. 1*, (2015) :5

c. Analisis konsep

Analisis konsep ini bertujuan untuk menjabarkan fakta serta mengidentifikasi konsep yang terkait dengan materi pokok. Fakta yang terjadi saat ini adalah keberadaan virus corona yang sedang melanda seluruh dunia dimana virus corona ini merupakan virus yang paling berbahaya bagi manusia karena dapat menyerang sistem pernapasan pada manusia yang dapat mengakibatkan kematian. Fakta tersebut sesuai dengan materi pokok pada kelas 8 yaitu mengenai sistem pernapasan pada manusia.

d. Spesifikasi tujuan pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran merupakan perumusan tujuan pembelajaran pada materi sistem pernapasan manusia berdasarkan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) 3.9 menganalisis sistem pernapasan pada manusia dan memahami gangguan pada sistem pernapasan serta upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan. Selain itu, terdapat konsep-konsep pada materi tersebut, diantaranya definisi sistem pernapasan manusia, organ-organ sistem pernapasan manusia, mekanisme pernapasan dada dan perut, volume dan kapasitas paru-paru, gangguan pada sistem pernapasan manusia serta upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan.

e. Penyusunan instrumen penelitian

Pada tahap penyusunan instrumen penelitian ini menghubungkan tahap *define* dengan tahap *design*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya : angket validasi kelayakan media pembelajaran berupa modul elektronik berbasis *android* pada materi sistem pernapasan manusia oleh dosen ahli materi, dosen ahli media, dan guru IPA SMP, angket respon peserta didik terhadap media pembelajaran berupa modul elektronik berbasis *android* pada materi sistem pernapasan manusia, serta angket motivasi belajar mandiri peserta didik setelah menggunakan modul elektronik berbasis *android*.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan (*design*) ini dilakukan untuk merancang produk media pembelajaran sesuai dengan hasil

spesifikasi tujuan pembelajaran pada tahap *define*.³ Tahap perancangan dalam penelitian ini difokuskan pada desain awal produk media pembelajaran berupa modul elektronik berbasis *android* pada materi sistem pernapasan manusia sesuai dengan indikator-indikator yang terdapat dalam silabus. Kemudian, mengumpulkan referensi berupa buku dan sumber materi lainnya untuk mengembangkan media pembelajaran dan mengumpulkan gambar serta video yang sesuai dengan materi sistem pernapasan manusia. Setelah semuanya terkumpul, langkah selanjutnya adalah membuat modul melalui aplikasi *canva* dan disimpan dengan format PDF. Kemudian, langkah selanjutnya adalah merubah modul tersebut menjadi modul elektronik menggunakan aplikasi *Flip PDF Corporate*.

Aplikasi yang digunakan untuk mengubah modul menjadi modul elektronik tersebut tidak jauh berbeda dengan aplikasi yang digunakan oleh Muktiningsih Nurjayadi dkk yang menggunakan aplikasi *Flip PDF* sebagai media perubahan modul menjadi modul elektronik. Tetapi, terdapat perbedaan pada aplikasi yang digunakan, yaitu versi aplikasi yang digunakan. Aplikasi yang digunakan pada penelitian Muktiningsih dkk adalah *Flip PDF Professional*, sedangkan aplikasi yang peneliti gunakan adalah *Flip PDF Corporate*.⁴ Perbedaan *Flip PDF Corporate* dengan *Flip PDF Professional* adalah segi fitur yang disediakan *Flip PDF Corporate* lebih banyak daripada *Flip PDF Professional*. Selain itu, cara kerja fitur pada *Flip PDF Corporate* lebih mudah daripada *Flip PDF Professional*. Meskipun, terdapat perbedaan antara *Flip PDF Corporate* dengan *Flip PDF Professional*, hal tersebut tidak mempengaruhi hasil produk yang dikembangkan.


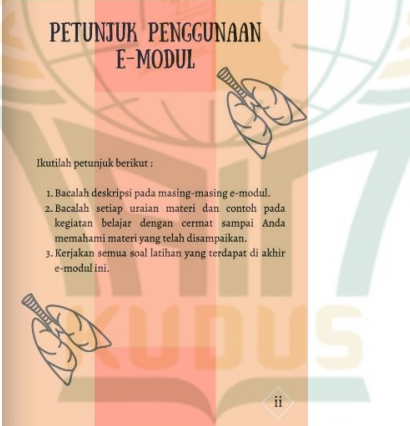
Selanjutnya, hasil dari perancangan produk modul elektronik berbasis *android* ini kemudian divalidasi kepada dosen ahli materi, dosen ahli media dan guru IPA SMP. Setelah proses validasi selesai selanjutnya produk modul elektronik berbasis *android* pada materi sistem pernapasan manusia siap diujicobakan kepada peserta didik.

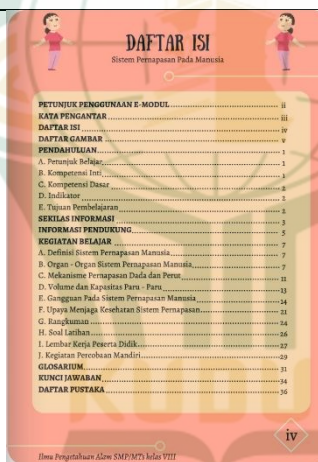
³ Nina Adriani, "Tingkat Validitas Media Pembelajaran Kimia Berbasis *Android* *Validity of Android-Based Chemistry Learning Media*," *Jurnal Zarah*, 6 No. 2, (2018) : 77

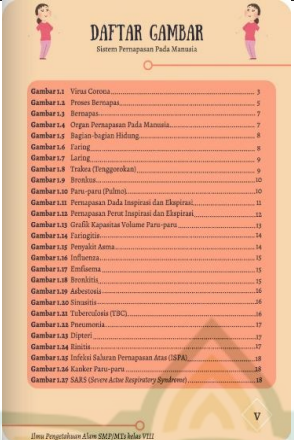
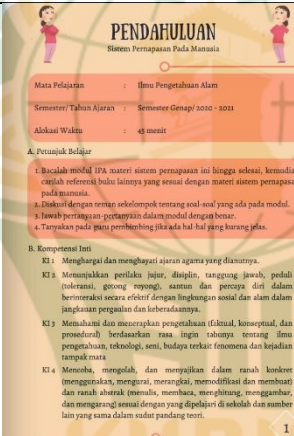
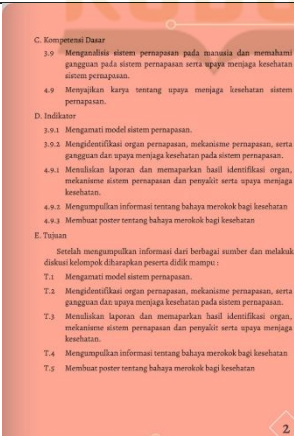
⁴ Muktiningsih Nurjayadi, dkk., "Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Biokimia Pada Materi Metabolisme Lipid Menggunakan *Flip PDF Professional*," : 50.




Hasil perancangan produk modul elektronik ini disajikan pada Tabel 4.12

Tabel 4.12 Hasil Perancangan E-Modul Berbasis *Android*



No	Design Modul Elektronik Berbasis <i>Android</i>	Penjelasan
1		<p>Halaman Sampul, pada halaman sampul berisi judul modul, nama penyusun modul, gambar sesuai dengan materi modul, kelas dan kolom identitas untuk peserta didik.</p>
2		<p>Halaman Petunjuk Penggunaan E-Modul, pada halaman petunjuk penggunaan E-Modul berisi <i>point-point</i> petunjuk penggunaan E-Modul.</p>

<p>3</p>		<p>Halaman Kata Pengantar, pada halaman kata pengantar ini berisi ucapan rasa syukur dan terimakasih penulis kepada pihak yang telah membantu dalam penyelesaian modul elektronik berbasis <i>android</i> pada materi sistem pernapasan manusia.</p>
<p>4</p>		<p>Halaman Daftar Isi, pada halaman daftar isi ini berisi urutan judul setiap bab beserta halaman yang terdapat pada modul elektronik berbasis <i>android</i>.</p>


<p>5</p>		<p>Halaman Daftar Gambar, pada halaman daftar gambar ini berisi urutan gambar yang telah disesuaikan dengan materi sistem pernapasan manusia beserta halaman yang terdapat pada modul elektronik berbasis <i>android</i>.</p>
<p>6</p>		<p>Halaman Pendahuluan Pertama, pada halaman pendahuluan pertama berisi nama mata pelajaran, semester/tahun ajaran, alokasi waktu, petunjuk belajar dan kompetensi inti.</p>
<p>7</p>		<p>Halaman Pendahuluan Kedua, pada halaman pendahuluan kedua ini berisi kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran.</p>


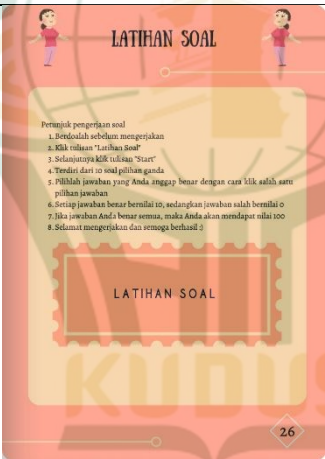
<p>8</p>	<p style="text-align: center;">SERILAS INFORMASI</p>  <p>Oleh karena itu, mereka yang sistem pernapasannya telah terinfeksi virus corona ini akan mengalami kesulitan dalam bernapas. Keulitan dalam bernapas ini kemudian bisa mempengaruhi organ yang masuk dalam sistem pernapasan lainnya.</p> <p>Organ yang terinfeksi ini bisa berbeda-beda antara satu pasien dengan pasien lainnya. Gejala dasar yang nampak pada pasien virus corona adalah hidung tersumbat, sakit tenggorokan, hilangnya kemampuan mengecap rasa atau mencium aroma, sakit kepala, nyeri otot dan sendi, mata merah, dan gejala lainnya.</p> <p>Pada bulan Februari 2021, kasus aktif Covid-19 di Jawa Tengah mencapai lebih dari 10.000. Daerah dengan kasus aktif tertinggi adalah Kabupaten Kudus, setelah terjadi lonjakan lebih dari sepekan terakhir</p> <p>Sumber: www.google.com/Wikihow</p> <p>Gambar 1.1 Virus Corona</p> <p>For Year Information Guys!</p> <p>Virus corona atau disingkat dengan virus Covid-19 menyerang Indonesia pada bulan maret tahun 2020. Virus corona pertama kali ditemukan di kota Wuhan, Cina pada bulan Desember 2019. Virus corona merupakan keluarga besar virus yang dapat menyerang makhluk hidup. Virus corona ini sangat berbahaya bagi manusia karena, virus corona ini menyerang organ dan jaringan yang memungkinkan manusia sulit bernapas.</p>  <p style="text-align: right;">3</p> <p style="text-align: center;"><small>Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs kelas VIII</small></p>	<p>Halaman Sekilas Informasi, pada halaman sekilas informasi ini berisi informasi mengenai awal masuk virus corona dan bahaya virus corona yang menyerang manusia melalui sistem pernapasan.</p>
<p>9</p>	<p style="text-align: center;">INFORMASI PENDUKUNG</p> <p>Kalian Mengetahu!</p> <p>Bernapas merupakan kebutuhan vital bagi makhluk hidup. Setiap saat kita bernapas dan mengeluarkan udara. Kita bisa hidup sampai saat ini, karena kita masih bernapas. Bagaimana cara kita bisa bernapas? Organ apa saja yang bekerja saat kita bernapas? Bagaimana cara kita mengambil dan menanggapi sistem pernapasan? Untuk memahami hal ini, mari kita pelajari lah sistem pernapasan pada manusia.</p>  <p>Sumber: www.google.com/Wikihow</p> <p>Gambar 1.2 Proses Bernapas</p> <p>Tanpa kita sadari, setiap saat dalam tubuh terjadi proses pernapasan yang melibatkan alat-alat pernapasan. Bernapas merupakan proses makhluk hidup untuk mengambil gas oksigen (O₂) ke dalam tubuh dan mengeluarkan gas karbon dioksida (CO₂) serta uap air (H₂O) ke luar tubuh.</p> <p>Manusia tidak dapat menggunakan energi cahaya matahari secara langsung untuk aktivitas hidupnya. Oleh karena itu, manusia memanfaatkan energi yang tersimpan dalam zat makanan. Di dalam tubuh, makanan karbohidrat, diproses oksidasi ini membutuhkan oksigen (O₂). Oksigen dapat diperoleh jika kita melakukan respirasi atau pernapasan. Secara sederhana, reaksi oksidasi dalam tubuh kita dapat dituliskan sebagai berikut:</p> <p>Zat makanan + Oksigen (O₂) → Karbon dioksida (CO₂) + Uap air + Energi</p> <p style="text-align: right;">5</p> <p style="text-align: center;"><small>Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs kelas VIII</small></p>	<p>Halaman Informasi Pendukung, pada halaman informasi pendukung ini berisi informasi tambahan mengenai sistem pernapasan untuk memudahkan peserta didik dalam menguasai materi sistem pernapasan manusia.</p>

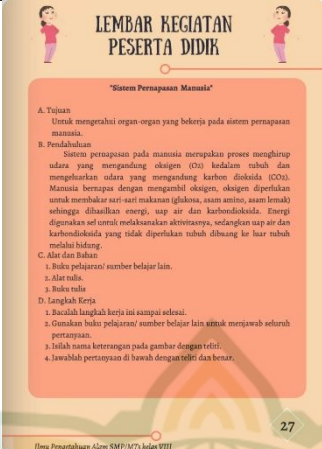
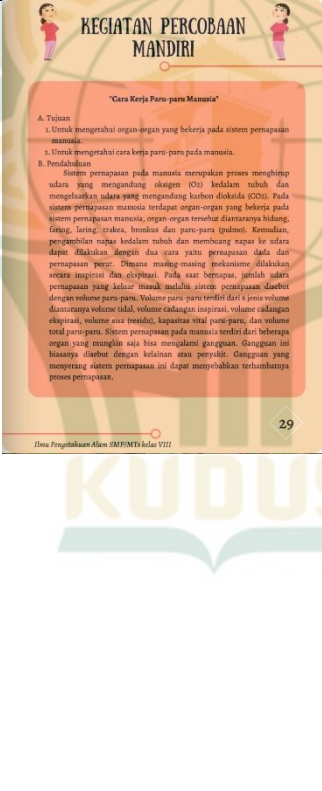
<p>10</p>		<p>Halaman Materi (Definisi dan Organ Sistem Pernapasan), pada halaman materi (definisi dan organ sistem pernapasan) ini berisi definisi sistem pernapasan manusia dan deskripsi organ-organ yang bekerja pada sistem pernapasan manusia diantaranya hidung, faring, laring, trakea, bronkus dan paru-paru (pulmo).</p>
<p>11</p>		<p>Halaman Materi (Mekanisme Pernapasan Dada), pada halaman materi (mekanisme pernapasan dada) berisi proses pernapasan dada secara inspirasi dan ekspirasi.</p>

<p>12</p>	 <p>b. Pernapasan Perut</p> <p>Sumber: www.google.com/Transpernapasanperut Gambar 1.11 Pernapasan Perut Inspirasi dan Ekspirasi</p> <p>Pernapasan perut memiliki dua siklus yaitu pernapasan perut inspirasi dan pernapasan perut ekspirasi.</p> <p>1. Pernapasan perut inspirasi Otot diafragma berkontraksi → diafragma akan mendatar → volume rongga dada membesar → paru-paru ikut membesar → tekanan udara dalam rongga dada mengecil → udara masuk paru-paru.</p> <p>2. Pernapasan perut ekspirasi Otot diafragma berelaksasi → diafragma akan cekung ke arah rongga dada → rongga dada mengecil → paru-paru mengecil → tekanan udara dalam rongga dada meningkat → udara keluar dari paru-paru.</p> <p>Sumber Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=Ck4bJm8t4s4</p> <p>Ums Pengabdian Alam SMP/MTs kelas VIII</p>	<p>Halaman Materi (Mekanisme Pernapasan Perut), pada halaman materi (mekanisme pernapasan perut ini berisi proses pernapasan perut secara inspirasi dan ekspirasi. Selain itu, terdapat cuplikan video singkat mengenai sistem pernapasan manusia.</p>
<p>13</p>	 <p>Sistem Pernafasan pada Manusia</p>	<p>Halaman Cuplikan Video, pada halaman cuplikan video ini berisi penjelasan sistem pernapasan secara singkat mulai dari organ yang bekerja pada sistem pernapasan, mekanisme pernapasan dada dan perut, serta gangguan yang menyerang pada sistem pernapasan manusia.</p>

<p>14</p>	 <p>VOLUME DAN KAPASITAS PARU - PARU</p> <p>Sumber: www.google.com/Grafikkapasitasparu-paru Gambar 1.13 Grafik Kapasitas Volume Paru-paru Volume udara pernapasan adalah jumlah udara pernapasan yang keluar masuk melalui sistem pernapasan.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Volume tidal Volume tidal merupakan volume udara pernapasan biasa, besarnya kurang lebih 500 cc atau 500 ml. 2. Volume cadangan inspirasi (udara komplementer) Volume cadangan inspirasi (udara komplementer) merupakan volume tambahan udara yang dapat dihirupkan di atas volume tidal normal, besarnya kurang lebih 1.200 cc atau 1.200 ml. 3. Volume cadangan ekspirasi (udara suplementer) Volume cadangan ekspirasi (udara suplementer) merupakan jumlah udara yang masih dapat dikeluarkan dengan ekspirasi biasa, besarnya kurang lebih 1.500 cc atau 1.500 ml. 4. Volume sisa (residu) Volume sisa (residu) merupakan volume udara yang masih tersisa didalam paru-paru setelah melakukan ekspirasi maksimal, besarnya kurang lebih 1.200 cc atau 1.200 ml. 5. Kapasitas vital (vital capacity) Volume vital merupakan volume udara yang dapat dikeluarkan semaksimal mungkin setelah melakukan inspirasi maksimal, besarnya kurang lebih 3.500 cc atau 3.500 ml. 6. Volume total paru-paru Volume total paru-paru merupakan volume udara yang dapat dirampung paru-paru semaksimal mungkin, besarnya kurang lebih 4.500 cc atau 4.500 ml. <p style="text-align: right;">13</p> <p style="text-align: center;"><i>Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs kelas VIII</i></p>	<p>Halaman Materi (Volume dan Kapasitas Paru-paru), pada halaman materi (volume dan kapasitas paru-paru) ini berisi 6 volume yang ada di dalam paru-paru, diantaranya volume tidal, volume cadangan inspirasi, volume cadangan ekspirasi, volume sisa, kapasitas vital, dan volume total paru-paru.</p>
<p>15</p>	<p>GANGGUAN PADA SISTEM PERNAPASAN MANUSIA</p> <p>Sistem pernapasan pada manusia terdiri dari beberapa organ yang apabila ada salah satu bagian mengalami gangguan. Gangguan ini biasanya terjadi karena infeksi, alergi, atau kelainan yang menyempit saluran pernapasan. Berikut merupakan beberapa contoh gangguan pada sistem pernapasan manusia.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Faringitis  <p>Faringitis merupakan radang pada faring karena infeksi selangka timbul rasa nyeri pada waktu menelan makanan ataupun kerongkongan terasa kering. Gangguan ini disebabkan oleh infeksi bakteri atau virus. Bakteri yang biasa menyerang penyakit ini adalah <i>Streptococcus Pharyngitis</i>. Peradangan ini juga dapat terjadi karena terlalu banyak merokok.</p> <p>Sumber: www.google.com/Faringitis Gambar 1.14 Faringitis</p> 2. Asma  <p>Asma merupakan kelainan penyempitan saluran pernapasan yang disebabkan oleh kontraksi otot polos pada bronkus sehingga mengakibatkan penderita sulit bernapas. Asma juga dapat disebabkan oleh alergi seperti debu, bulu, ataupun rambut. Pada penyakit asma, paru-paru tidak dapat menyerap oksigen secara optimal.</p> <p>Sumber: www.google.com/asma Gambar 1.15 Penyakit Asma</p> <p style="text-align: right;">14</p> <p style="text-align: center;"><i>Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs kelas VIII</i></p>	<p>Halaman Materi (Gangguan Pada Sistem Pernapasan), pada halaman ini berisi beberapa gangguan yang dapat menyerang sistem pernapasan manusia, diantaranya faringitis, asma, influenza, emfisema, bronkitis, asbestosis, sinusitis, tuberculosi (TBC), pneumonia, virus corona, dan masih banyak lagi.</p>

<p>16</p>	<div data-bbox="362 187 691 638" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">UPAYA MENJAGA KESEHATAN SISTEM PERNAPASAN MANUSIA</p> <p>Saluran pernapasan mulai dari hidung sampai dengan paru-paru merupakan organ penting dalam tubuh kita untuk bernapas. Dengan bernapas, maka terjadi pertukaran udara dari luar dan dalam tubuh. Organ tubuh yang berperan ini harus dijaga dengan baik. Adapun beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga kesehatan pernapasan adalah:</p> <p>1. Rutin berolahraga Dengan kita rutin berolahraga minimal seminggu dua kali, maka sirkulasi di tubuh akan berjalan dengan lancar. Dengan begitu, organ pernapasan terutama paru-paru akan selalu terjaga kesehatannya.</p>  <p style="font-size: small;">Sumber: www.google.com/Olahraga Gambar 1.33 Olahraga</p> <p>2. Mengonsumsi makanan bergizi Mengonsumsi makanan bergizi seperti 4 sehat 5 sempurna juga sangat berpengaruh pada kesehatan organ pernapasan.</p>  <p style="font-size: small;">Sumber: www.google.com/MakananBergizi Gambar 1.34 Makanan Bergizi</p> <p>3. Minum banyak air putih Dengan kita rutin mengonsumsi air putih 8 gelas per hari maka lendir yang setiap harinya menumpuk di saluran pernapasan akan mudah larut sehingga tidak menyebabkan pada sistem pernapasan manusia.</p>  <p style="font-size: small;">Sumber: www.google.com/MinumBanyakAirPutih Gambar 1.35 Perbanyak Minum Air Putih</p> <p style="text-align: center;">21</p> <p style="font-size: x-small;">(Dua Pengertahaan Alau SMP/MTs kelas VIII)</p> </div>	<p>Halaman Materi (Upaya Menjaga Kesehatan Sistem Pernapasan), pada halaman ini berisi upaya-upaya yang bisa dilakukan untuk menjaga kesehatan sistem pernapasan manusia, upaya tersebut diantaranya rutin berolahraga, mengonsumsi makanan bergizi, minum banyak air putih, rajin mencuci tangan, tidak merokok, menghindari paparan polusi, menjadikan lingkungan sebagai area yang asri, dan memeriksa kesehatan secara berkala.</p>
-----------	--	--

<p>17</p>	 <p>RANGKUMAN SISTEM PERNAPASAN MANUSIA</p> <p>Salah satu bagian terpenting pada tubuh adalah sistem pernapasan. Sistem pernapasan atau respirasi merupakan suatu proses menghirup udara dari luar yang mengandung oksigen (O₂) dan mengeluarkan udara ke luar yang mengandung karbon dioksida (CO₂).</p> <p>Sumber : www.google.com/Wikilhow</p> <p>Gambar 1.41 Pernapasan</p> <p>Dalam proses bernapas, tentunya ada organ-organ yang bekerja di dalamnya. Organ-organ tersebut diantaranya hidung, faring, laring, trakea, bronkhi dan paru-paru (pulmo). Kemudian, pengambilan nafas kedalam tubuh dan membuang nafas ke udara dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pernapasan dada dan pernapasan perut. dimana masing-masing mekanisme dilakukan secara inspirasi dan ekspirasi.</p> <p>Pada saat bernapas, jumlah udara pernapasan yang keluar masuk melalui sistem pernapasan disebut dengan volume paru-paru. Volume paru-paru terdiri dari 4 jenis volume, diantaranya volume tidal yang memiliki kapasitas sebesar 500 cc, volume cadangan inspirasi maupun volume cadangan ekspirasi yang memiliki kapasitas 1.500 cc, volume sisa dengan kapasitas sebesar 1.000 cc, volume vital yang memiliki kapasitas sebesar 3.500 cc, dan volume total paru-paru dengan kapasitas sebesar 4.500 cc.</p> <p>Sistem pernapasan pada manusia terdiri dari beberapa organ yang mungkin saja bisa mengalami gangguan. Gangguan ini biasanya berupa kelainan atau penyakit. Penyakit atau kelainan yang menyerang sistem pernapasan ini dapat menyebabkan terhambatnya proses pernapasan.</p> <p>(Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs kelas VIII)</p>	<p>Halaman Rangkuman, pada halaman rangkuman ini berisi ringkasan seluruh materi pada sistem pernapasan manusia, mulai dari definisi sistem pernapasan manusia hingga upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan manusia.</p>
<p>18</p>	 <p>LATIHAN SOAL</p> <p>Pertunjuk pengerjaan soal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berdodolah sebelum mengerjakan 2. Klik pilihan "Latihan Soal" 3. Selanjutnya klik pilihan "Start" 4. Terdiri dari 10 soal pilihan ganda 5. Pilihlah jawaban yang Anda anggap benar dengan cara klik salah satu pilihan jawaban 6. Setiap jawaban benar bernilai 10, sedangkan jawaban salah bernilai 0 7. Jika jawaban Anda benar semua, maka Anda akan mendapat nilai 100 8. Selamat mengerjakan dan semoga berhasil :) <p>LATIHAN SOAL</p>	<p>Halaman Latihan Soal, pada halaman latihan soal ini berisi petunjuk pengerjaan dan soal latihan yang berjumlah 10 soal dengan ranah kognitif C1 sampai C6.</p>
<p>19</p>	<p>(Blank page)</p>	<p>Halaman Lembar Kegiatan Peserta Didik, pada lembar kegiatan peserta didik ini berisi soal uraian sederhana yang berjumlah 5 soal.</p>

	 <p style="text-align: right;">27</p>	
<p>20</p>	 <p style="text-align: right;">29</p>	<p>Halaman Kegiatan Percobaan Mandiri, pada halaman ini berisi petunjuk untuk melakukan percobaan mandiri yang dapat dilakukan peserta didik selama pembelajaran daring, percobaan tersebut menggunakan bahan yang aman dan mudah dicari. Bahan-bahan tersebut adalah balon, botol bekas, selang, solasi, gunting, lem tembak.</p>

<p>21</p>		<p>Halaman Glosarium, pada halaman glosarium ini berisi daftar alfabetis istilah yang dilengkapi dengan definisi dari istilah tersebut. Glosarium pada modul elektronik ini berjumlah 34 istilah.</p>
<p>22</p>		<p>Halaman Kunci Jawaban, pada halaman kunci jawaban ini berisi kunci jawaban dari soal pilihan ganda.</p>
<p>23</p>		<p>Halaman Daftar Pustaka, pada halaman daftar pustaka ini berisi sumber materi atau sumber buku yang digunakan sebagai referensi dalam modul elektronik berbasis android ini.</p>

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan (*develop*) ini dilakukan untuk menghasilkan produk akhir yang telah divalidasi oleh dosen ahli materi, dosen ahli media dan guru IPA.⁵ Tahap ini meliputi :

a. *Expert Appraisal* (Validasi ahli)

Pada tahap ini dilakukan evaluasi oleh validator dosen ahli materi, dosen ahli media dan guru IPA di SMP. Penilaian, komentar dan saran yang diberikan validator digunakan untuk perbaikan produk media pembelajaran. Agar hasil akhir produk media pembelajaran menjadi lebih tepat, efektif, dan memiliki kualitas tinggi.

Pertama, kelayakan materi pada modul elektronik telah dilakukan validasi oleh dosen ahli materi yaitu Ibu Ulya Fawaida, M.Pd. Selanjutnya, diperoleh hasil persentase penilaian 47% untuk kategori baik dan 53% untuk kategori sangat baik. Penilaian terdiri dari 3 aspek dengan 21 pernyataan. Kemudian, berdasarkan hasil persentase yang didapatkan sebesar 53%, maka setelah diinterpretasikan dalam skala kelayakan mendapatkan kategori layak.

Kedua, kelayakan media pada modul elektronik telah dilakukan validasi oleh dosen ahli media yaitu Bapak Achmad Ali Fikri, M.Pd. Selanjutnya, diperoleh hasil persentase penilaian sebesar 6% untuk kategori cukup, 24% untuk kategori baik dan 70% untuk kategori sangat baik. Penilaian terdiri dari 3 aspek dengan 11 pernyataan. Kemudian, berdasarkan hasil persentase yang didapatkan sebesar 70%, maka setelah diinterpretasikan dalam skala kelayakan mendapatkan kategori layak.

Ketiga, kelayakan pada modul elektronik telah dilakukan validasi oleh guru IPA SMP 3 Kudus yaitu Ibu Dra. Zainani. Selanjutnya, diperoleh hasil persentase penilaian sebesar 58% untuk kategori baik dan 42% untuk kategori sangat baik. Penilaian terdiri dari 3 aspek dengan 11 pernyataan. Kemudian, berdasarkan hasil

⁵ Dian Kristanti dan Sri Julia, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model 4-D untuk Kelas Inklusi Sebagai Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa," *Jurnal MAJU*, 4 No. 1, (2017) : 41.

persentase yang didapatkan sebesar 58%, maka setelah diinterpretasikan dalam skala kelayakan mendapatkan kategori layak.

Berdasarkan analisis dari ahli materi, ahli media, dan guru IPA maka media pembelajaran ini sudah sesuai dengan karakteristik modul elektronik yang dikemukakan Najuah, dkk.⁶, bahwa :

- a) Modul elektronik berbasis *android* pada materi sistem pernapasan ini memuat tujuan pembelajaran yang sesuai dengan materi, disertai video untuk menjelaskan materi, latihan-latihan soal, rangkuman, dan daftar pustaka sehingga memudahkan peserta didik untuk melakukan belajar secara mandiri (*Self Instructional*).
 - b) Modul elektronik berbasis *android* ini sudah memuat materi pembelajaran yaitu sistem pernapasan pada manusia yang dipelajari secara utuh sehingga peserta didik dapat mempelajari materi tersebut sampai tuntas (*Self Contained*).
 - c) Modul elektronik berbasis *android* yang dikembangkan ini tidak bergantung pada media lain, sehingga dapat digunakan peserta didik tanpa harus menggunakan media pendamping lain (*Stand Alone*).
 - d) Modul elektronik berbasis *android* ini memiliki daya adaptif, sehingga media ini fleksibel untuk digunakan peserta didik.
 - e) Modul elektronik berbasis *android* ini mudah digunakan peserta didik dengan pengoperasian media yang tidak rumit, instruksi penggunaan media mudah dimengerti. Sehingga, peserta didik termotivasi untuk menggunakannya selama pembelajaran daring.
- b. Revisi

Pada tahap revisi ini dilakukan setelah selesai proses validasi oleh dosen ahli materi, dosen ahli media, dan guru IPA SMP. Hasil dari validasi yang berupa penilaian, komentar, dan saran dari validator digunakan untuk memperbaiki kekurangan pada produk media pembelajaran yang dikembangkan. Selanjutnya

⁶ Najuah, dkk., 19.

dilakukan perbaikan pada media pembelajaran sehingga menjadi produk yang layak untuk diujicobakan kepada peserta didik. Adapun komentar dan saran dari masing-masing validator dapat dilihat pada Tabel 4.13

Tabel 4.13 Saran dan Masukan Semua Validator

No	Saran dan Masukan	Tindak Lanjut
Validator Ahli Materi		
1.	Kata serabut-serabut halus pada materi bagian hidung diganti dengan rambut-rambut halus.	Kata serabut-serabut halus sudah diganti menjadi rambut-rambut halus.
2.	Informasi mengenai virus corona pada sekilas informasi terlalu sedikit.	Informasi mengenai virus corona sudah ditambahkan.
Validator Ahli Media		
1.	Latar kotak-kotak pada gambar dan deskripsi materi terkesan seperti tempelan dan itu mengganggu.	Latar kotak-kotak pada gambar dan deskripsi materi sudah dihilangkan.
Validator Guru IPA SMP		
1.	Pada bagian pendahuluan belum menjabarkan mengenai kompetensi inti, indikator dan tujuan pembelajaran.	Penjabaran mengenai kompetensi inti, indikator dan tujuan pembelajaran sudah ditambahkan.
2.	Reaksi kimia pernapasan pada informasi pendukung belum disetarakan.	Reaksi kimia pernapasan sudah disetarakan
3.	Pada bagian gangguan sistem pernapasan manusia belum menjelaskan mengenai penyakit virus corona.	Penjelasan mengenai penyakit virus corona sudah ditambahkan.

c. *Developmental Testing* (Pengujian Pengembangan)

1) Respon Peserta Didik

Pada tahap ini, setelah media pembelajaran berupa modul elektronik berbasis *android* divalidasi oleh dosen ahli materi, dosen ahli media, dan guru IPA SMP serta dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Selanjutnya, modul elektronik berbasis *android* ini diujicobakan kepada peserta didik kelas VIII D untuk mendapatkan respon terhadap modul elektronik berbasis *android* pada materi sistem pernapasan manusia. Angket respon yang digunakan berjumlah 15 butir pernyataan dengan rentang skor 1-4. Aspek penilaian pada uji coba pengembangan meliputi aspek media, aspek pembelajaran, dan aspek ketertarikan.

Berdasarkan hasil angket respon peserta didik terhadap pengembangan e-Modul berbasis *android*, peserta didik merasa tertarik dengan adanya e-Modul berbasis *android*. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil respon peserta didik terhadap modul elektronik berbasis *android* sebesar 55% dengan kriteria baik. Hasil respon peserta didik ini cukup jauh berbeda dengan hasil respon peserta didik pada penelitian Farid Candra Irawan dengan perolehan nilai sebesar 99,3% pada kelompok besar dengan kategori sangat memuaskan.⁷ Meskipun respon peserta didik terhadap modul elektronik berbasis *android* adalah sangat baik, tetapi terdapat kekurangan dalam e-Modul berbasis *android* yang dikembangkan seperti materi yang digunakan hanya sebatas materi sistem pernapasan saja, belum ada *mini games* di dalam e-Modul berbasis *android* tersebut, dan video yang ada didalam e-Modul tersebut masih berupa video dari internet bukan hasil video yang dibuat oleh peneliti sendiri.

2) Motivasi Belajar Mandiri Peserta Didik

Setelah dilakukan pembagian modul elektronik berbasis *android* dan pembagian angket

⁷ Farid Candra Irawan, "Pengembangan E-Modul Berbasis Android untuk Mata Pelajaran Manajemen Produksi Pada Siswa Kelas XI di SMK Negeri 1 Surabaya," *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan* 1, No. 1, (2015) : 4.

respon peserta didik terhadap modul elektronik berbasis *android*, peneliti juga membagikan angket motivasi belajar mandiri peserta didik. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui tingkat motivasi belajar mandiri peserta didik setelah menggunakan modul elektronik berbasis *android*. Angket motivasi belajar mandiri peserta didik yang digunakan berjumlah 15 butir pernyataan dengan rentang skor 1-4. Aspek penilaian tersebut meliputi aspek disiplin, aspek semangat belajar, dan aspek tanggung jawab.

Hasil angket motivasi belajar mandiri peserta didik menunjukkan persentase penilaian sebesar 81% yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berupa modul elektronik berbasis *android* mampu meningkatkan motivasi belajar mandiri peserta didik di era pandemi. Hasil penelitian ini sejalan dengan teori manfaat modul elektronik menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI yaitu dengan adanya media pembelajaran berupa modul elektronik dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik.⁸ Selain itu, hasil penelitian ini juga sejalan dengan teori fungsi modul elektronik menurut Nurdyansyah dan Nahdliyah yaitu modul elektronik dapat membantu peserta didik dalam proses belajar.⁹

Dari hasil uji kelayakan media pembelajaran oleh dosen ahli materi, dosen ahli media, dan guru IPA menyatakan bahwa media pembelajaran berupa modul elektronik berbasis *android* pada materi sistem pernapasan manusia dinyatakan layak. Selain itu, dari hasil respon peserta didik menunjukkan respon baik terhadap media pembelajaran modul elektronik berbasis *android*. Keunggulan pada media pembelajaran yang dikembangkan ini adalah efektif digunakan dimana saja dan kapan saja, pada pokok bahasan materi terdapat gambar, video, dan latihan-latihan soal yang membuat peserta didik lebih mudah memahami materi. Selain itu, pada media pembelajaran yang telah dikembangkan oleh peneliti juga memiliki kekurangan yaitu e-Modul berbasis *android* yang dikembangkan hanya sebatas pada materi sistem pernapasan

⁸ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI, 3.

⁹ Nurdyansyah dan Nahdliyah Mutala'iah, 5-6.

manusia, belum ada *mini games* di dalam e-Modul berbasis *android* tersebut, dan video yang terdapat dalam materi masih berupa video dari internet bukan hasil video yang dibuat oleh peneliti sendiri. Dari beberapa kekurangan tersebut diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat menambahkan *mini games* didalam e-Modul berbasis *android* agar peserta didik lebih bersemangat dalam menggunakan e-Modul, dan diharapkan peneliti untuk dapat membuat video sendiri dengan menyesuaikan kebutuhan peserta didik.

