

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis STEM (*science Technology Engineering and Mathematics*) materi sistem pencernaan manusia terintegrasi ayat-ayat Al-Qur'an yang layak, praktis dan efektif. Penelitian dan pengembangan ini dilakukan dengan menggunakan model pengembangan 4D yang mencakup 4 tahap pengembangan, yaitu *define, design, develop, dan disseminate*. Adapun langkah tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

4.1.1 Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap Pendefinisian (*Define*) Tahap pendefinisian digunakan untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran serta mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang nantinya akan dikembangkan. Dalam tahap ini dibagi menjadi beberapa langkah yaitu:

1. Tahap Analisis Ujung Depan

Analisis ujung depan Kegiatan ini bertujuan untuk menetapkan masalah yang menjadi dasar dalam pengembangan perangkat pembelajaran. Wawancara yang dilakukan disekolah SMA Negeri 1 Tambangan diperoleh informasi bahwa kurikulum yang digunakan dalam pembelajaran menggunakan kurikulum 2013, guru belum menggunakan E-Modul berbasis STEM pada mata pelajaran biologi, disekolah tersebut masih menggunakan buku paket peserta didik maupun buku paket guru dari perpustakaan sekolah, guru juga mengatakan bahwa tidak pernah mengaitkan materi dengan integrasi ayat-ayat Al-Qur'an.

2. Tahap Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik dilakukan untuk menganalisis karakteristik serta kemampuan akademik peserta didik dari hasil angket analisis kebutuhan peserta didik yang dimana peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran berlangsung. Dari angket analisis juga dapat ditemukan bahwa siswa menyatakan pembelajaran biologi sulit serta pemahaman peserta didik terhadap pembelajaran kurang, dan belum terdapat media pembelajaran berupa e-modul yang digunakan oleh guru pada saat pembelajaran. Hal seperti ini menjadikan siswa tidak dapat belajar secara mandiri melainkan hanya dapat belajar saat proses pembelajaran berlangsung. Berdasarkan hal ini, dapat diketahui karakteristik peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Tambangan yang dijadikan acuan dalam pengembangan e-modul berbasis STEM (*Science Technology Engineering and Mathematics*) materi sistem pencernaan terintegrasi ayat-ayat Al-Qur'an. E-modul yang dikembangkan dapat mengaktifkan peserta didik, karena didalamnya terdapat kegiatan yang mendorong peserta didik aktif dalam pembelajaran secara kelompok dan mendapatkan informasi yang lebih menarik dan luas bagi peserta didik.

3. Tahap Analisis Konsep

Analisis konsep pengembangan diperoleh dari Kompetensi dasar dari kompetensi inti 3 (KI 3) dijadikan indikator pencapaian kompetensi kemudian dipecah menjadi sub-sub materi yang dikembangkan. Materi sistem pencernaan manusia terdapat pada KD 3.7 yang dipaparkan dengan indikator pencapaian kompetensi sebagai berikut:

Tabel 4.1 Kompetensi Dasar 3.3 dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.7 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun	3.7.1 Mendeskripsikan fungsi makanan

organ pada sistem pencernaan dan kaitannya dengan nutrisi, bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pencernaan	3.7.2 Mengetahui zat makanan yang terkandung dalam makanan
	3.7.3 Mengetahui organ pencernaan manusia
	3.7.4 Menganalisis organ pencernaan manusia
	3.7.5 Mengetahui gangguan fungsi yang terjadi pada sistem pencernaan manusia

4. Tahap Analisis Tugas

Analisis tugas dilakukan dengan tujuan melihat aktivitas yang harus dilakukan peserta didik untuk ketercapaian kompetensi Dasar dari KI 4 pada materi yang dikembangkan. Analisis ini dilakukan dengan membuat Indikator Pencapaian Kompetensi berdasarkan KD 4.7 yang dijabarkan dalam tabel berikut ini.

Tabel 4.2 Kompetensi Dasar 4.7 dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian kompetensi
4.7 Menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makana dikaitkan dengan kubutuhan energi setiap individu serta teknologi pengolahan pangan dan keamanan	4.7.1 Menyajikan hasil proyek tentang merancang menu sarapan dan perhitungan BMR
	4.7.2 Menyajikan hasil percobaan tentang model penyerapan usus halus
	4.7.3 Menyajikan hasil proyek tentang pembuatan poster

	gangguan pencernaan manusia dan penanggulangannya.
--	--

5. Tahap Analisis Perumusan Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang dirumuskan untuk e-modul sesuai dengan pembelajaran berdasarkan kurikulum 2013, yaitu mengacu pada model STEM (*Science Technology Engineering and Mathematics*) dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar. Adapun tujuan pembelajaran yang akan digunakan dalam e-modul berbasis STEM (*Science Technology Engineering and Mathematics*) yaitu:

- 1) Peserta didik dapat mendeskripsikan fungsi makanan
- 2) Peserta didik dapat mengetahui zat yang terkandung pada makanan
- 3) Peserta didik dapat mengetahui organ-organ yang terdapat pada sistem pencernaan manusia
- 4) Peserta didik dapat menganalisis proses pada sistem pencernaan manusia
- 5) Peserta didik dapat mengetahui gangguan-gangguan yang terjadi pada sistem pencernaan
- 6) Peserta didik dapat merancang menu sarapan dan menghitung BMR
- 7) Peserta didik dapat membuat percobaan sederhana model penyerapan usus halus
- 8) Peserta didik dapat merancang dan membuat poster (ICT) tentang gangguan pada sistem pencernaan manusia dan penanggulangannya

4.1.2 Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap perancangan ini bertujuan untuk merancang dan mendesain media pembelajaran yang akan dikembangkan untuk mencapai konsep awal pengembangan produk. Media yang akan dikembangkan adalah e-modul berbasis *Science Technology Engineering and Mathematics* (STEM) pada

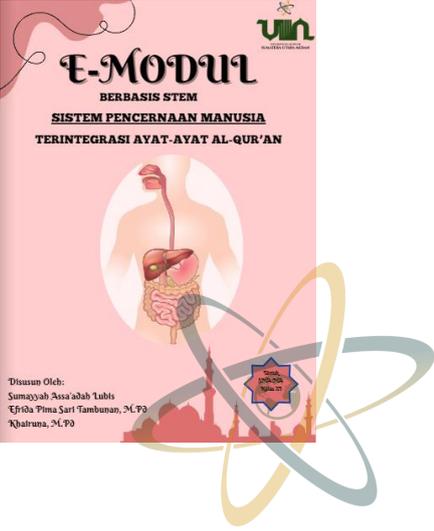
materi sistem pencernaan manusia. Pada tahap ini penyusunan design produk diawali dengan pembuatan konsep e-modul berdasarkan referensi yang dikumpulkan. E-modul berbasis (*Science Technology Engineering and Mathematics*) disusun sesuai dengan penyusunan e-modul yang baik sesuai dengan sintaks STEM. Design e-modul terdiri dari cover e-modul, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan modul dan sintaks pendekatan STEM, Pendahuluan yang berisi tentang kompetensi inti dan kompetensi dasar serta indikator pencapaian kompetensi, peta konsep, tujuan pembelajaran, materi, latihan soal, rangkuman, glosarium, daftar pustaka dan kegiatan pembelajaran berbasis STEM yang terdiri dari 8 tahap yaitu: *Define the problem, Research, Imagine, Plan, Create, Test and Evaluate, Redesign dan Communicate*.

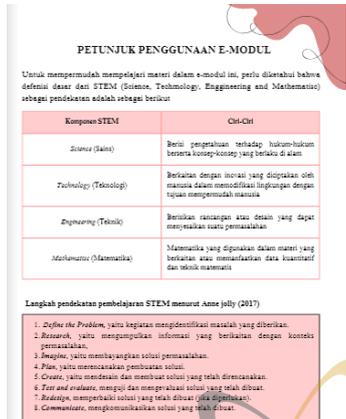
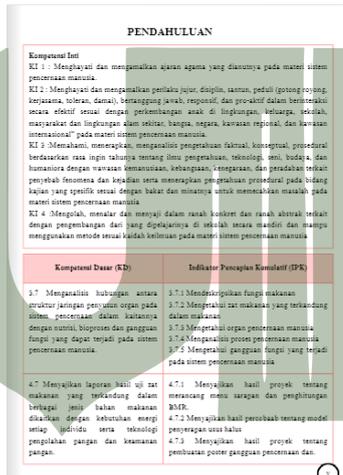
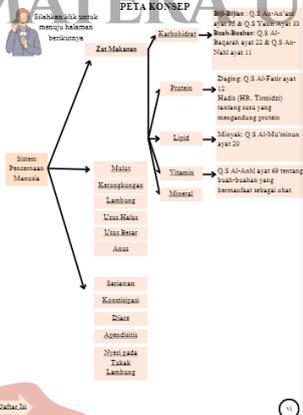
4.1.3 Tahap Pengembangan (*Develop*)

4.1.3.1 Mengembangkan Design Produk E-Modul berbasis *Science Technology Engineering and Mathematic (STEM)*

Pada tahap pengembangan menghasilkan produk, kemudian dinilai oleh ahli materi dan bahasa, ahli media dan ahli integrasi sehingga menghasilkan produk akhir yang layak digunakan. Design e-modul berbasis *Science Technology Engineering and Mathematic* pada materi sistem pencernaan manusia menggunakan aplikasi Canva ukuran kertas A4 dan dikonversi dengan menggunakan aplikasi heyzine flipbook, jenis font yang digunakan times new roman dan comic sans. Berikut tampilan design e-modul berbasis *Science Technology Engineering and Mathematic* pada materi sistem pencernaan manusia.

Tabel 4.3 Tahap *Develop*

No	Gambar	Keterangan
1	<p data-bbox="379 432 464 461">Cover</p> 	<p data-bbox="1023 432 1366 1014">Design cover e-modul berbasis STEM mencakup judul e-modul, gambar berkaitan dengan sistem pencernaan manusia, nama penulis, kelas. Desain warna, cover dibuat full warna yang disesuaikan antara satu warna dengan yang lainnya.</p>
2	<p data-bbox="379 1037 600 1066">Kata Pengantar</p> 	<p data-bbox="1023 1037 1366 1619">Kata pengantar berisi uraian tentang pengantar e-modul berbasis STEM dan ucapan rasa syukur dan rasa terimakasih kepada semua pihak yang membantu dan harapan penulis untuk memperoleh kritik dan saran atas e-modul yang telah dikembangkan.</p>

<p>3</p>	<p>Petunjuk penggunaan Modul</p> 	<p>Petunjuk penggunaan modul ini berisi tentang pembelajaran STEM, Langkah-langkah pendekatan STEM serta petunjuk penggunaan modulnya.</p>
<p>4</p>	<p>Bagian Isi</p>	
<p>1. Pendahuluan</p>		<p>Pendahuluan berisi tentang kompetensi dasar dan kompetensi isi</p>
<p>2. Peta Konsep</p>		<p>Peta konsep materi berisi diagram alur penyajian materi atau konsep untuk mengetahui alur belajar yang tepat.</p>

3. Materi

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

ZAT-ZAT MAKANAN

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mendeskripsikan fungsi makanan
2. Siswa dapat menguraikan apa yang termasuk pada makanan
3. Siswa dapat merancang menu sarapan dan mengungkap BMR

Materi

Makanan adalah salah satu kebutuhan makhluk hidup. Takhluk Kaitan, dari mana makhluk hidup mendapatkan makanan? Ternyata makhluk hidup memperoleh makanan dari alam yang masih diciptakan Tuhan. Makanan yang kita makan sehari-hari tidak sekedar makanan yang lezat saja, tetapi harus memiliki gizi baik dan cukup. Berfungsi dan memenuhi unsur gizi yang dibutuhkan. Hal yang diperlukan tubuh untuk melakukan aktivitas sehari-hari adalah energi. Berfungsi sebagai bahan makanan yang kaya nutrisi. Energi yang kita peroleh dari yang bergizi. Untuk itu kita perlu makanan bergizi. Makanan yang kita makan tidak dapat hanya bergizi tetapi juga enak. Makanan yang enak akan membuat kita makan dengan senang hati. Makanan yang bergizi akan membuat kita merasa nyaman dan sehat. Makanan yang enak dan bergizi akan membuat kita merasa nyaman dan sehat. Makanan yang enak dan bergizi akan membuat kita merasa nyaman dan sehat. Makanan yang enak dan bergizi akan membuat kita merasa nyaman dan sehat.

Pada bagian ini berisi tentang materi yang akan dipelajari setiap kegiatan pembelajaran dimana pada kegiatan pembelajaran pertama akan mempelajari tentang zat-zat makanan, kegiatan pembelajaran kedua mempelajari tentang organ-organ pencernaan manusia dan kegiatan pembelajaran ketiga tentang gangguan yang terjadi pada pencernaan manusia

4. Kegiatan siswa berbasis STEM

STEM: Technology, Engineering, and Mathematics

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mendeskripsikan fungsi makanan
2. Siswa dapat menguraikan apa yang termasuk pada makanan
3. Siswa dapat merancang menu sarapan dan mengungkap BMR

Materi

Makanan adalah salah satu kebutuhan makhluk hidup. Takhluk Kaitan, dari mana makhluk hidup mendapatkan makanan? Ternyata makhluk hidup memperoleh makanan dari alam yang masih diciptakan Tuhan. Makanan yang kita makan sehari-hari tidak sekedar makanan yang lezat saja, tetapi harus memiliki gizi baik dan cukup. Berfungsi dan memenuhi unsur gizi yang dibutuhkan. Hal yang diperlukan tubuh untuk melakukan aktivitas sehari-hari adalah energi. Berfungsi sebagai bahan makanan yang kaya nutrisi. Energi yang kita peroleh dari yang bergizi. Untuk itu kita perlu makanan bergizi. Makanan yang kita makan tidak dapat hanya bergizi tetapi juga enak. Makanan yang enak akan membuat kita makan dengan senang hati. Makanan yang bergizi akan membuat kita merasa nyaman dan sehat. Makanan yang enak dan bergizi akan membuat kita merasa nyaman dan sehat. Makanan yang enak dan bergizi akan membuat kita merasa nyaman dan sehat.

Research

Cari informasi yang berkaitan dengan permasalahan di atas, kemudian tuliskan apa yang kamu pikirkan dan permasalahan tersebut! Tuliskan hal di bawah ini!

<https://bit.ly/Pemakanan1>

Kegiatan siswa berbasis STEM ini siswa dituntut untuk merancang menu sarapan masing-masing individu, membuat model penyerapan usus halus serta pembuatan poster yang berkaitan dengan gangguan pencernaan manusia

<h3>5. Latihan soal</h3>  <p>Silahkan kerjakan soal evaluasi dibawah ini! Klik link berikut ini! https://bit.ly/4dPzCta</p> <p>Penilaian Diri Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jujur!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">Pertanyaan</th> <th colspan="2">Jawaban</th> </tr> <tr> <th>Ya</th> <th>Tidak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Apakah Anda telah mampu menjelaskan fungsi terapan makanan?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Apakah Anda telah mampu mengidentifikasi sumber yang terkandung dalam makanan?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Apakah Anda telah mampu mempresentasikan menu sajian dan menghitung BMR?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Bila masih terdapat jawaban "tidak" maka lakukan review pembelajaran, terutama pada bagian yang "tidak"</p>	No	Pertanyaan	Jawaban		Ya	Tidak	1	Apakah Anda telah mampu menjelaskan fungsi terapan makanan?			2	Apakah Anda telah mampu mengidentifikasi sumber yang terkandung dalam makanan?			3	Apakah Anda telah mampu mempresentasikan menu sajian dan menghitung BMR?			<p>Latihan soal ini berisi tentang soal evaluasi terkait materi yang sudah dipelajari dan penilaian diri.</p>
No			Pertanyaan	Jawaban															
	Ya	Tidak																	
1	Apakah Anda telah mampu menjelaskan fungsi terapan makanan?																		
2	Apakah Anda telah mampu mengidentifikasi sumber yang terkandung dalam makanan?																		
3	Apakah Anda telah mampu mempresentasikan menu sajian dan menghitung BMR?																		
<h3>6. Daftar pustaka</h3> <p>DAFTAR PUSTAKA</p> <p>Al-Qur'an Al-Karim dan Tafsirannya</p> <p>Ah, A., & Hadidi, D. A. N. (2022). Konsep Sistem Pemecahan pada Masalah Berdasarkan Al-Qur'an dan Hadis. <i>Jurnal Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran (JP3P)</i>, 3(3), 144-151.</p> <p>Alkhaf, R. (2012). Sistem Pemecahan pada Masalah Berdasarkan Al-Qur'an dan Hadis. <i>Jurnal Ilmiah Edukasi</i>, 1, 60-61.</p> <p>Campbell, Neil A., & Reece, Jane B. (2008). <i>Biology</i>. Ed. 7. Jakarta: Erlangga.</p> <p>Channah, Gassanah. (2019). Analisis Integrasi Kemandirian Pada Materi Kimia Pasang (Sumber, Mekanik dan Keseimbangan). <i>ITR: Jurnal Tadris Ilmu Kimia</i>, 4(2), 160-174.</p> <p>Fahri, Rahmatulloh, Nurul Ulita, dan Wajidati. (2020). "Biology untuk SIKRIS" dalam <i>ST Program SMPA</i>. Jakarta: CV Bicara.</p> <p>Fanni, Rizki dan Maulana Rizki. (2020). Sistem Pemecahan Model Digital Konsep Dasar Sains Berbasis Qur'an.</p> <p>Fatimah, S. (2018). "Zuhur Qur'an Menyajikan Dunia Biologi untuk ST SMP dan SMA SBU: Tiga Strategi".</p> <p>Gusmanan dan Tim Penelitian. (2020). <i>Daftar Pengumpulan Populer 2</i>. d. 1. 2. Jakarta: Widyadharma Gunung Internasional/Go.</p> <p>Harisudin, S. (2018). <i>Model Biologi Dasar (Sistem Pemecahan Masalah)</i>. Universitas Kisa (Stigma).</p> <p>Hasni, S. (2020). Integrasi Sains Dan Sains Pada Teori Sistem Pemecahan Masalah Menu Analisis. <i>45-60</i>. <i>Ilmu: Jurnal Science Education</i>. 3(2), 74. https://doi.org/10.33474/ilmu.v3i2.5045</p> <p>Jolly. (2017). STEM by design: strategies and activities for grades 4-8. An eye on education book.</p> <p>Kiswani, I.P. (2001). <i>Biologi Modern: A Course for O level</i>. Bilingual: Federal Publication.</p> <p>Tim Penelitian. (2019). <i>Melihat dan Memahami dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains</i>. (Edisi 2nd). Jakarta: Lajnah Pembinaan Madrasah Al-Qur'an.</p> <p>Lestari, Rizka & Muhammad, Fauzan. (2020). Integrasi Metode Sistem Berdasarkan Al-Qur'an dan Hadis. <i>Journey: Journal of Development and Research in Education</i> 5(2), 10-17.</p> <p>Pinto, Salsabila. (2021). Analisis Deskripsi Madis tentang Hama Food. <i>Jurnal Star Agama</i> 1(2), 100-105.</p> <p>Shahid Al-Baidani. (2014). <i>Hadis al-Qur'an</i>. Bab Iman Insan's li Dinihi, hadis No. 51. Tiga terjemah dalam Bab al-Iman. hadith No. 201.</p> <p>Suzuki, M., & Anshori, Y. (2022). Integrasi Ayat-Ayat Al-Qur'an Pada Teori Sistem Pemecahan Masalah. <i>Journey: Journal of Development and Research in Education</i>, 5(2), 10-17.</p> <p>Suwarno. (2009). <i>Fundamen Pembelajaran Biologi</i>. Edisi 2. Jakarta: CV "Karya Mandiri" Nusantara.</p> <p>Wirawan, Setiawan, Masduki, Soliman. (2022). Penerapan Karbonhidrat dalam Perspektif Al-Qur'an. <i>Edukatika: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan</i>, 3(4).</p> <p>Yongkhan, B. (2010). <i>Penanaman Pohon Menambah Kualitas Vegetasi</i>. CV: Asmi Utama.</p>																			

4.1.3.2 Validasi e-modul berbasis STEM (Science Technology Engineering and Mathematics)

Pada tahap validasi e-modul diawali dengan validasi oleh ahli (Dosen). Validator terdiri dari 3 orang yaitu 1 validator media, 1 validator materi dan 1 validator ahli integrasi. Hasil validasi oleh beberapa ahli kemudian dihitung nilai rata-rata hasil akan dicocokkan sesuai kategori yang telah ditentukan. Tujuan dari dilakukannya validasi ini adalah untuk menguji kelayakan e-modul berbasis STEM sehingga dapat diaplikasikan dalam kegiatan pembelajaran. Mendapatkan masukan, saran serta evaluasi terhadap e-modul yang telah dikembangkan. Sehingga produk yang digunakan pada penelitian ini bersifat valid atau layak digunakan.

4.1.3.3 Data Uji Validitas

A. Validasi Ahli Materi

Validasi materi digunakan untuk menguji kelengkapan materi. Adapun nilai validitas materi dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4.4 Hasil validasi Ahli materi

No	Aspek yang Dinilai	Nilai yang Diperoleh	Nilai Maksimal	Persentase	Kriteria
1	Aspek Kelayakan Isi	42	44	95,45%	Sangat Layak
2	Aspek Kelayakan Penyajian	32	32	100%	Sangat Layak
3	Aspek Kelayakan Bahasa	32	32	100%	Sangat Layak
Nilai yang diperoleh			106		
Nilai maksimal			108		
Persentase			98,14%		
Kriteria			Sangat Layak		

Berdasarkan Tabel 4.4 diatas jumlah nilai yang diperoleh 106 dengan jumlah maksimum 108 dan persentase 98,14% kategori “sangat layak” yang berarti e-modul berbasis STEM materi sistem pencernaan terintegrasi ayat-ayat Al-Qur’an sangat layak untuk diujicobakan kepada peserta didik.

B. Validasi Ahli Media

Validasi media bertujuan untuk melihat tampilan dari e-modul, yang dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Media

No	Indikator	Nilai yang Diperoleh	Nilai Maksimal	Persentase	Kriteria
1	Ukuran sampul e-modul	8	8	100%	Sangat layak
2	Desain cover e-modul	35	36	96,87%	Sangat layak
3	Desain isi e-modul	69	72	95,83%	Sangat layak
Nilai yang diperoleh		112			
Nilai maksimal		116			
Persentase		96,55%			
Kriteria		Sangat layak			

Berdasarkan Tabel 4.5 diatas jumlah nilai yang diperoleh 112 dengan jumlah maksimum 116 dan persentase 96,55% kategori “sangat layak” yang berarti e-modul berbasis STEM materi sistem pencernaan terintegrasi ayat-ayat Al-Qur’an sangat layak untuk diujicobakan kepada peserta didik.

C. Validasi Ahli Integrasi

Validasi ahli integrasi ini bertujuan untuk melihat kesesuaian ayat Al-Qur’an dengan materi yang dikembangkan, dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut ini:

Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Integrasi

No.	Indikator	Nilai yang Diperoleh	Nilai Maksimal	Persentase	Kriteria
1	Aspek isi	18	20	90%	Sangat layak
Nilai yang diperoleh		18			

Nilai maksimal	20
Persentase	90%
Kriteria	Sangat layak

Berdasarkan Tabel 4.6 diatas jumlah nilai yang diperoleh 18 dengan jumlah maksimum 20 dan persentase 90% kategori “sangat layak” yang berarti e-modul berbasis STEM materi sistem pencernaan terintegrasi ayat-ayat Al-Qur’an sangat layak untuk diujicobakan kepada peserta didik.

4.1.3.4 Revisi Pembuatan Produk

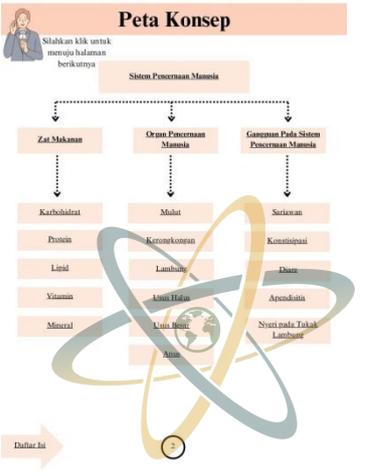
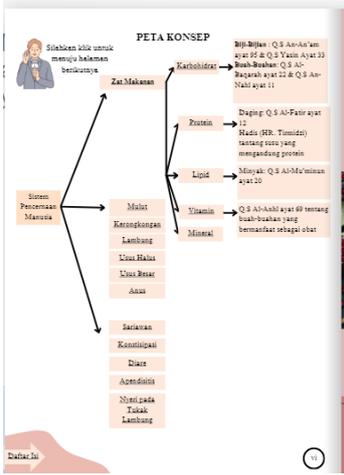
A. Validasi Ahli Materi

Tabel 4.7 Hasil Revisi Validasi Ahli Materi

Komentar Validator	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Konsisten dalam penulisan daftar pustaka	<p style="text-align: center;">Daftar Pustaka</p> <p>An, A., & Hadis, D. A. N. (2022). Konsep Sistem Pencernaan pada Manusia berdasarkan Al-Qur'an dan Hadis. <i>Jurnal Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran: JPPP</i>, 3(3), 244-251.</p> <p>Aitah, R. (2012). Sistem Pencernaan pada Manusia Berdasarkan Al-Qur'an dan Hadis. <i>Jurnal Ilmiah Education</i>, 1, 603-615.</p> <p>Campbell, Neil A., & Reece, Jane B. (2008). <i>Biology: Ed. 9</i>. Jakarta: Erlangga.</p> <p>Chasnah, Gusniati. (2019). Analisis Integrasi Keislaman Pada Materi Kimia Pangan (Sumber, Manfaat, dan Keterpahaman). <i>JTK: Jurnal Tadris Kimia</i>, 4(2), 168-176.</p> <p>Fatihah Rahmawati, Nurul Ulfah, Ani Wijayati. (2009). <i>Biologi untuk SMA/MA Kelas XI Program IPA</i>. Jakarta: CV Rineka.</p> <p>Fatihah, Reti dan Maulana Rizki. (2020). <i>Sistem Pencernaan: Modul Digital Konsep Dasar Sains Berbasis Qur'an</i>.</p> <p>Gusarwan dan Tim Penyusun. (2003). <i>Ilmu Pengetahuan Populer 3, 6, 7, 9</i>. Jakarta: Widyadara Graha Internasional Inc.</p> <p>Harlinda, S. (2018). <i>Modul Biologi Dasar (Sistem Pencernaan Manusia)</i>. Universitas Esa Unggul.</p> <p>Jeniver, J. (2023). Integrasi Islam Dan Sains Pada Teori Sistem Pencernaan Manusia: Meta Analisis. <i>Al-Adab: Islamic Natural Science Education Journal</i>, 3(2), 74. https://doi.org/10.33471/aladab.v3i2.5043.</p> <p>Kwan, L.P. (2001). <i>Biology Modern A Course for CP level</i>. Singapore: Fikstina Publication.</p> <p>Lesari, Rika & Muhammad, Fawaz. (2021). Integrasi Metabolisme Protein Berdasarkan Al-Qur'an Dan Hadis. <i>Journey: Journal of Development and Research in Education</i> 3(2), 11-17.</p>	<p style="text-align: center;">DAFTAR PUSTAKA</p> <p>Al-Qur'an Al-Karim dan Terjemahannya</p> <p>An, A., & Hadis, D. A. N. (2022). Konsep Sistem Pencernaan pada Manusia berdasarkan Al-Qur'an dan Hadis. <i>Jurnal Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran: JPPP</i>, 3(3), 244-251.</p> <p>Aitah, R. (2012). Sistem Pencernaan pada Manusia Berdasarkan Al-Qur'an dan Hadis. <i>Jurnal Ilmiah Education</i>, 1, 603-615.</p> <p>Campbell, Neil A., & Reece, Jane B. (2008). <i>Biology, Ed. 9</i>. Jakarta: Erlangga.</p> <p>Chasnah, Gusniati. (2019). Analisis Integrasi Keislaman Pada Materi Kimia Pangan (Sumber, Manfaat, dan Keterpahaman). <i>JTK: Jurnal Tadris Kimia</i>, 4(2), 168-176.</p> <p>Fatihah Rahmawati, Nurul Ulfah, Ani Wijayati. (2009). <i>Biologi untuk SMA/MA Kelas XI Program IPA</i>. Jakarta: CV Rineka.</p> <p>Fatihah, Reti dan Maulana Rizki. (2020). <i>Sistem Pencernaan: Modul Digital Konsep Dasar Sains Berbasis Qur'an</i>.</p> <p>Fawziah, S. (2016). <i>Buku Guru Menyelajah Dunia Biologi untuk XI SMP dan MA</i>. Solo: Tiga Serangkai.</p> <p>Gusarwan dan Tim Penyusun. (2003). <i>Ilmu Pengetahuan Populer 3, 6, 7, 9</i>. Jakarta: Widyadara Graha Internasional Inc.</p> <p>Harlinda, S. (2018). <i>Modul Biologi Dasar (Sistem Pencernaan Manusia)</i>. Universitas Esa Unggul.</p> <p>Jeniver, J. (2023). Integrasi Islam Dan Sains Pada Teori Sistem Pencernaan Manusia: Meta Analisis. <i>Al-Adab: Islamic Natural Science Education Journal</i>, 3(2), 74. https://doi.org/10.33471/aladab.v3i2.5043.</p> <p>Jolly. (2017). <i>STEM by design (examples and activities for grades 4-8: An eye on education book</i>.</p>

B. Validasi Ahli Integrasi

Tabel 4.8 Hasil Revisi Validasi Ahli Integrasi Ayat-Ayat Al-Qur'an

Komentar Validator	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>Pada bagian peta konsep dibuat ayat yang berkaitan dengan sub materi</p>		
<p>Pada bagian integrasi ayat Al-Quran diperjelas kata-kata yang lebih spesifik yang menjelaskan sub materi yang dibahas</p>		

Untuk bahasan dengan ayat Al-Quran dibuat warna yang berbeda dan konsisten ketika membahas tentang kaitan dengan ayat alquran dan hadist

Sumber karbohidrat lainnya terdapat dalam buah-buahan yang merupakan sumber energi serta pembuat energi bagi tubuh. Hal tersebut telah dijelaskan dalam ayat-ayat Al-Quran tentang buah-buahan yang mengandung karbohidrat, antara lain:

1) Surah Al-Baqarah: Ayat 22
 ﴿لَهُ أَشْجَارٌ كَثِيرَةٌ مِّنْ تَمَرٍ وَعِزْجٌ سَوَابِغٌ مِّنْ أَلْحَانٍ مِّنْ لَّدُنْهُ يَخْرُجُ مِنْهَا زَيْتٌ طَيِّبٌ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ﴾

Artinya: " (Dia-lah) yang menjadikan kami sebagai ampunan baginya dan langit sebagai atap, dan Dia-lah yang menurunkan air (hujan) dari langit, lalu Dia jadikan dengan (hujan) itu buah-buahan sebagai rezeki untukmu. Karena itu janganlah kamu mengadakan sandungan-sandungan bagi Allah, padahal kamu mengadakan sandungan-sandungan bagi Allah." (Surah Al-Baqarah: 22)

2) Surah An-Nahl: Ayat 11
 ﴿يَخْرُجُ مِنْهَا زَيْتٌ طَيِّبٌ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ﴾

Artinya: " (Dia) menurunkan bagi kamu dengan air hujan itu minuman-minuman; zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar adakah tanda-tanda (keindahan Allah) bagi orang yang berfikir." (Surah An-Nahl: 11)

3) Surah Al-Nahl: Ayat 11
 ﴿يَخْرُجُ مِنْهَا زَيْتٌ طَيِّبٌ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ﴾

Artinya: " (Dia) menurunkan bagi kamu dengan air hujan itu minuman-minuman; zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar adakah tanda-tanda (keindahan Allah) bagi orang yang berfikir." (Surah Al-Nahl: 11)

4) Surah Al-Nahl: Ayat 11
 ﴿يَخْرُجُ مِنْهَا زَيْتٌ طَيِّبٌ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ﴾

Artinya: " (Dia) menurunkan bagi kamu dengan air hujan itu minuman-minuman; zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar adakah tanda-tanda (keindahan Allah) bagi orang yang berfikir." (Surah Al-Nahl: 11)

1) Surah Al-Baqarah: Ayat 22
 ﴿لَهُ أَشْجَارٌ كَثِيرَةٌ مِّنْ تَمَرٍ وَعِزْجٌ سَوَابِغٌ مِّنْ أَلْحَانٍ مِّنْ لَّدُنْهُ يَخْرُجُ مِنْهَا زَيْتٌ طَيِّبٌ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ﴾

Artinya: " (Dia-lah) yang menjadikan kami sebagai ampunan baginya dan langit sebagai atap, dan Dia-lah yang menurunkan air (hujan) dari langit, lalu Dia jadikan dengan (hujan) itu buah-buahan sebagai rezeki untukmu. Karena itu janganlah kamu mengadakan sandungan-sandungan bagi Allah, padahal kamu mengadakan sandungan-sandungan bagi Allah." (Surah Al-Baqarah: 22)

2) Surah An-Nahl: Ayat 11
 ﴿يَخْرُجُ مِنْهَا زَيْتٌ طَيِّبٌ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ﴾

Artinya: " (Dia) menurunkan bagi kamu dengan air hujan itu minuman-minuman; zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar adakah tanda-tanda (keindahan Allah) bagi orang yang berfikir." (Surah An-Nahl: 11)

3) Surah Al-Nahl: Ayat 11
 ﴿يَخْرُجُ مِنْهَا زَيْتٌ طَيِّبٌ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ﴾

Artinya: " (Dia) menurunkan bagi kamu dengan air hujan itu minuman-minuman; zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar adakah tanda-tanda (keindahan Allah) bagi orang yang berfikir." (Surah Al-Nahl: 11)

Cantumkan sumber untuk did you know nya

K. Akibat kekurangan karbohidrat

- Akibat kekurangan karbohidrat akan diteliti, akan menimbulkan kelemahan, kelelahan, dan penurunan energi.
- Akibat kekurangan karbohidrat dan lemak, protein akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi dengan mengoksidasi lemak sebagai zat pembuangan yang menghasilkan asam keton (ketonemia) karena protein ini dapat menjadi asam keton yang menimbulkan bau busuk pada urine dan keringat, serta ketosis.

Protein

A. Pengertian Protein

Protein merupakan bagian terbesar tubuh setelah air, membentuk 15-20% dari berat kering sel dalam jaringan tubuh, seperti tali dan struktur kerangka protein. Rangsang untuk sintesis protein oleh rangsangan, baik diarahkan ke hati, diarahkan ke jaringan otot, dan diarahkan ke jaringan lemak.

Protein terdiri dari monomer karbohidrat (C, H, dan O), dengan rasio C:H:O yang bervariasi. Rasio C:H:O yang bervariasi menunjukkan bahwa protein mengandung unsur nitrogen yang tidak dimiliki oleh karbohidrat.

B. Sumber protein

- Sumber protein berasal dari bahan makanan, baik hewani maupun nabati, yaitu:
 - Daging ternak sapi, kambing, ayam, ikan, dan telur.
 - Kacang kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kacang merah, kacang hitam, dan kacang panjang.
 - Wortel, kentang, ubi, dan ubi jalar.
 - Wortel, kentang, ubi, dan ubi jalar.

Protein

A. Pengertian Protein

Protein merupakan bagian terbesar tubuh setelah air, membentuk 15-20% dari berat kering sel dalam jaringan tubuh, seperti tali dan struktur kerangka protein. Rangsang untuk sintesis protein oleh rangsangan, baik diarahkan ke hati, diarahkan ke jaringan otot, dan diarahkan ke jaringan lemak.

Protein terdiri dari monomer karbohidrat (C, H, dan O), dengan rasio C:H:O yang bervariasi. Rasio C:H:O yang bervariasi menunjukkan bahwa protein mengandung unsur nitrogen yang tidak dimiliki oleh karbohidrat.

B. Sumber protein

- Sumber protein berasal dari bahan makanan, baik hewani maupun nabati, yaitu:
 - Daging ternak sapi, kambing, ayam, ikan, dan telur.
 - Kacang kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kacang merah, kacang hitam, dan kacang panjang.
 - Wortel, kentang, ubi, dan ubi jalar.
 - Wortel, kentang, ubi, dan ubi jalar.

sesuaikan aktivitas dengan Langkah dari pendekatan STEM. Bisa mengacu ke Anne Jolly

Technology, Engineering, and Mathematics

Merancang Menu Scrapan dan Menghitung SMR (Basis Massa)

1. Identifikasi masalah/praktikum/preriset/observasi

2. Analisis masalah/praktikum/preriset/observasi

3. Perencanaan

4. Pelaksanaan

5. Pengamatan

6. Analisis

7. Kesimpulan

8. Penutup

Science, Technology, Engineering, and Mathematics

1. Identifikasi masalah/praktikum/preriset/observasi

2. Analisis masalah/praktikum/preriset/observasi

3. Perencanaan

4. Pelaksanaan

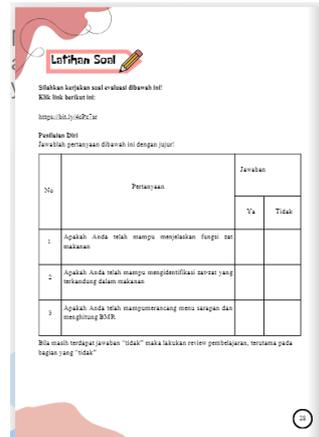
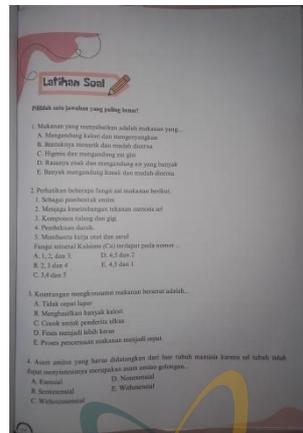
5. Pengamatan

6. Analisis

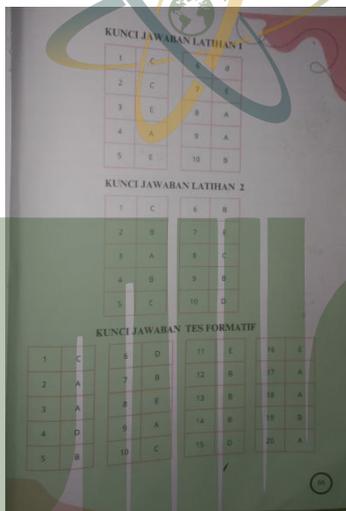
7. Kesimpulan

8. Penutup

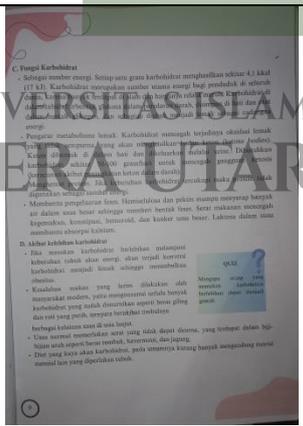
Latihan soalnya lebih baik dibuat menggunakan aplikasi sehingga siswa dapat mengisi langsung di emodul dan dapat terekam hasil yg dikerjakan siswa



kunci jawaban dibuat QR code



untuk link quiz dan evaluasinya coba dibuat dengan bit.ly/Quiz1 (contoh) supaya lebih rapi



4.1.3.5 Uji Kepraktisan

A. Angket Respon Guru

Untuk mengetahui kepraktisan e-modul berbasis STEM terintegrasi ayat-ayat Al-Qur'an yaitu mengumpulkan data menggunakan angket respon guru yang berisi beberapa pernyataan. Berikut hasil respon dari guru biologi adalah :

Tabel 4.10 Nilai Uji Kepraktisan Respon Guru

No.	Indikator	Nilai yang Diperoleh	Persentase	Kriteria
1	Materi	2	100%	Sangat praktis
2	Bahasa	3	100%	Sangat praktis
3	Penyajian	7	100%	Sangat praktis
Jumlah		12		
Persentase		100%		
Kategori		Sangat praktis		

Berdasarkan hasil uji kepraktisan tanggapan respon guru biologi diketahui bahwa, pada uji kepraktisan kepada guru biologi kelas X SMA Negeri 1 Tambangan diperoleh hasil nilai rata-rata 12 dan jumlah nilai total 12 dengan persentase 100% dengan kriteria "Sangat Praktis

B. Angket Respon Siswa

Data respon siswa terhadap modul yang telah dikembangkan dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 4.11 Nilai Uji Kepraktisan Respon Peserta Didik

Responden	25 peserta didik
Jumlah nilai rata-rata	318
Nilai maksimal	325
Persentase	97,84%
Kriteria	Sangat praktis

Berdasarkan hasil tanggapan 25 peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Tambangan diketahui bahwa, pada uji kepraktisan kepada peserta didik diperoleh jumlah skor menjawab ya sebanyak 318 nilai maksimal 325 dengan persentase 97,84% dengan kriteria “Sangat praktis”

4.1.3.6 Uji Keefektifan

Tingkat keefektifan e-modul berbasis STEM materi sistem pencernaan terintegrasi ayat-ayat Al-Qur’an dapat dilihat dari tes hasil belajar (Pretest dan Posttest) siswa sebelum dan setelah e-modul diimplementasikan di dalam kelas. Tes yang diberikan berupa soal pilihan ganda sebanyak 20 nomor. Hasil uji keefektifan melalui rata-rata perhitungan nilai N-Gain yang didapat dari nilai pretest dan posttest

Tabel 4.12 Nilai Uji Efektivitas SMA N 1 Tambangan

	Pretest	Posttest
Jumlah Peserta didik	25	25
Jumlah skor maksimal	100	100
Total nilai	1.035	2.340
Nilai rata-rata	41,4	93,6
Jumlah nilai total	1687,5	
Total N-Gain	22,91	
Rata-rata skor N-Gain	0,91	
Kategori	Efektif	

Berdasarkan pretest dan posttest yang diberikan kepada peserta didik didapatkan jumlah total 1697,5 dan total N-gain 22,91 dengan rata-rata 0,91 klasifikasi nilai N-Gain > 7 (tinggi) dengan kriteria “Efektif”

4.1.4 Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap penyebaran e-modul dilakukan di SMA SMA Negeri 1 Tambangan yaitu kepada guru biologi di sekolah tersebut dan kelas XI IPA dengan jumlah peserta didik yaitu 25 peserta didik.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Tahap-Tahap Pengembangan E-Modul Berbasis STEM (*Science Technology Engineering and Mathematics*)

Pengembangan e-modul berbasis (*Science Technology Engineering and Mathematics*) bertujuan untuk menghasilkan produk yang membantu proses pembelajaran. E-modul yang dikembangkan memiliki tingkat kelayakan, kepraktisan dan keefektifan yang memenuhi kriteria. Proses pengembangan e-modul berbasis (*Science Technology Engineering and Mathematics*) dilakukan secara bertahap yang mengacu pada model 4-D. Model pengembangan 4-D dikembangkan oleh S. Thagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvin I Semmel. Model pengembangan 4-D memiliki 4 tahapan yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Desseminate* (Penyebaran).

Tahap pertama yang dilakukan pada proses Pengembangan e-modul berbasis (*Science Technology Engineering and Mathematics*) yaitu tahap pendefinisian. Pada tahapan ini ditetapkan syarat-syarat dan batasan materi dalam e-modul yang dikembangkan. Terdapat beberapa langkah yang dapat dilakukan pada tahap ini yaitu analisis awal-akhir, analisis peserta didik, analisis materi, analisis konsep dan merumuskan tujuan. Analisis awal-akhir dilakukan untuk menemukan masalah-masalah yang dihadapi guru dan peserta didik pada sekolah tempat penelitian dalam proses pembelajaran. Adapun hasil yang diperoleh yaitu pembelajaran yang dilakukan masih berpusat pada guru, bahan ajar yang digunakan saat ini dipakai oleh guru pada proses belajar mengajar adalah buku paket kurikulum 2013 yang ada di perpustakaan sekolah dan juga menggunakan powerpoint sebagai media belajar yang dipakai oleh siswa. Guru juga menyatakan belum pernah menggunakan e-modul berbasis STEM pada saat pembelajaran, pendekatan yang digunakan dalam proses pembelajaran masih cenderung konvensional.

Selanjutnya dilakukan analisis peserta didik, dimana peneliti melakukan memberikan angket kepada peserta didik. Berdasarkan angket kebutuhan tersebut

didapatkan hasil bahwa peserta didik menyatakan bahwa pembelajaran biologi sulit serta pemahaman peserta didik terhadap pembelajaran kurang, dan belum terdapat media pembelajaran berupa e-modul yang digunakan oleh guru pada saat pembelajaran, guru juga tidak pernah mengaitkan integrasi ayat Al-Quran dengan materi pembelajaran. Hal seperti ini menjadikan siswa tidak dapat belajar secara mandiri melainkan hanya dapat belajar saat proses pembelajaran berlangsung. E-modul yang dikembangkan dapat mengaktifkan peserta didik, karena didalamnya terdapat kegiatan yang mendorong peserta didik aktif dalam pembelajaran secara kelompok dan mendapatkan informasi yang lebih menarik dan luas bagi peserta didik. Adapun materi yang digunakan oleh peneliti dalam pengembangan produk yaitu materi sistem pencernaan manusia. Selanjutnya dilakukan analisis konsep, dimana pada tahap ini didapatkan konsep pada materi sistem pencernaan manusia yaitu meliputi fungsi makanan, zat yang terkanung dalam makanan, organ pencernaan manusia, serta gangguan fungsi yang terjadi pada pencernaan manusia. Langkah terakhir yang dilakukan yaitu merumuskan tujuan. Tahap ini dilakukan agar peneliti tidak menyimpang dari materi dan syarat-syarat yang telah ditetapkan.

Tahap kedua design yang diawali dengan pembuatan konsep e-modul berdasarkan referensi yang dikumpulkan. E-modul berbasis (*Science Technology Engineering and Mathematics*) disusun sesuai dengan penyusunan e-modul yang baik sesuai dengan sintaks STEM. Design e-modul terdiri dari cover e-modul, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan modul dan sintaks pendekatan STEM, Pendahuluan yang berisi tentang kompetensi inti dan kompetensi dasar serta indikator pencapaian kompetensi, peta konsep, tujuan pembelajaran, materi, latihan soal, rangkuman, glosarium, daftar pustaka dan kegiatan pembelajaran berbasis STEM.

Tahap ketiga yaitu develop yaitu dengan merealisasikan hasil design yang telah dibuat dalam proses pembuatan produk, dalam tahap ini design e-modul berbasis STEM pada materi sistem pencernaan dibuat dengan menggunakan aplikasi Canva ukuran kertas A4 dan dikonversi dengan menggunakan aplikasi

heyzine flipbook, jenis font yang digunakan times new roman dan comic sans. Setelah dikembangkan produk di validasi oleh validator ahli dibidangnya. Validasi yaitu berupa validasi materi, validasi media dan validasi integrasi. Validator ahli yaitu 3 orang dosen yang terdiri dari 1 ahli materi, 1 ahli media dan satu ahli integrasi, ketiga validator tersebut berasal dari instansi yang sama yaitu dari prodi Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara (UINSU). Masukan yang didapatkan dari validator materi yaitu perbaikan kesalahan pada penulisan pada isi e-modul, penggunaan spasi konsisten, konsisten dalam penulisan daftar pustaka dan dinyatakan sangat layak oleh validator dengan jumlah nilai yang diperoleh 106 persentase 98,14% kategori “sangat layak” dengan keterangan e-modul sangat layak diujicobakan di lapangan.

Pada validator media mendapatkan beberapa masukan yaitu berupa perbaikan typo pada e-modul, pada bagian quiz seharusnya dibuat link, cantumkan sumber atau referensi pada bagian did you now, integrasi ayat Al-Qur'an dan hadis dibedakan warna dengan materi, pada aktivitas pembelajaran digunakan langkah-langkah pendekatan STEM, link evaluasi dipersingkat dengan website bitly agar rapi, kunci jawaban dibuat dalam bentuk kode QR dan dinyatakan sangat layak oleh validator dengan jumlah nilai yang diperoleh 112 nilai maksimalnya 116 dengan persentase 96,55% kategori “sangat layak” dengan keterangan e-modul sangat layak diujicobakan di lapangan. Selanjutnya Validator ahli integrasi islam memberikan beberapa masukan yaitu pada bagian peta konsep dibuat ayat yang berkaitan dengan sub materi, pada bagian integrasi ayat Al-Quran diperjelas kata-kata yang lebih spesifik yang menjelaskan terkait sub materi yang dibahas, soal evaluasi ditambah integrasi ayat Al-Qur'an, penambahan kata madu pada bagian macam-macam vitamin dan dinyatakan sangat layak oleh validator dengan jumlah nilai yang diperoleh 18 nilai maksimal 20 persentase 90% kategori “sangat layak” dengan keterangan e-modul sangat layak untuk diujicobakan dilapangan.

Setelah tahap validasi, selanjutnya dilakukan tahap uji coba produk untuk mengetahui tingkat kepraktisan e-modul yang telah dikembangkan. Setelah modul divalidasi dan direvisi sesuai dengan arahan validator kemudian diuji cobakan di

SMA Negeri 1 Tambangan. Setelah proses pembelajaran selesai guru dan siswa diberi angket untuk mengetahui bagaimana respon guru dan respon siswa terhadap modul yang telah dikembangkan yang meliputi materi e-modul, ketertarikan e-modul, isi pada e-modul, dan bahasa yang digunakan pada e-modul. Angket respon guru terdiri dari 12 pernyataan dan angket respon siswa terdiri dari 13 pernyataan yang mana kedua angket tersebut berisi tentang e-modul berbasis STEM materi sistem pencernaan terintegrasi ayat-ayat Al-Qur'an yang sudah dikembangkan. Adapun data respon guru terhadap modul yang telah dikembangkan dapat dilihat pada tabel 4.10 dan data respon siswa terhadap modul yang telah dikembangkan dapat dilihat pada tabel 4.11.

Hasil perolehan tingkat kepraktisan berdasarkan respon guru di SMA Negeri 1 Tambangan diperoleh nilai sebesar 12 dengan skor maksimal 12 dan jumlah persentase 100% dengan kriteria sangat praktis. Berdasarkan data respon siswa yang diperoleh dari di SMA Negeri 1 Tambangan diperoleh nilai sebesar 318 dengan skor maksimal 325 dan jumlah persentase 97,84% dengan kriteria Sangat praktis. Berdasarkan uraian tersebut dapat diketahui bahwa e-modul berbasis STEM materi sistem pencernaan terintegrasi ayat-ayat Al-Qur'an yang telah dikembangkan memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi yang menunjukkan bahwa modul tersebut memiliki daya tarik, efisien, dan mudah digunakan oleh siswa. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Agustina Fatmawati, yang menyatakan bahwa bahan ajar yang telah dikembangkan dapat dikatakan praktis jika bahan ajar tersebut dapat dilaksanakan dan mudah dalam pembelajaran (Nesri & Kristanto, 2020). kepraktisan mengarah pada kemudahan penggunaan produk yang telah dikembangkan sehingga dapat meningkatkan kreativitas dan memiliki derajat keefektifan terhadap hasil belajar dalam proses pembelajaran (Mustami, 2017). Dari hasil dapat diketahui bahwa e-modul berbasis STEM terintegrasi ayat-ayat Al-Qur'an dapat membantu peserta didik memahami konsep materi yang disajikan, memecahkan masalah dari soal-soal yang dibahas, menambah semangat belajar serta tidak cepat bosan dan dapat menambah pengalaman belajar.

E-modul berbasis STEM materi sistem pencernaan manusia terintegrasi ayat-ayat Al-Qur'an dapat dikatakan efektif apabila tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan menggunakan e-modul yang dikembangkan dalam proses pembelajaran. Pembelajaran dikatakan efektif apabila hasil belajar menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pemahaman sebelum dan sesudah pembelajaran. Tingkat keefektifan dalam penelitian ini diperoleh dari perhitungan menggunakan nilai pretest dan posttest. Pretest dilakukan pertama kali sebelum menggunakan e-modul pada saat pembelajaran. Pretest dapat dipahami sebagai kegiatan untuk menguji tingkat kemampuan awal peserta didik. Pada waktu pretest, peneliti melihat dan mengamati bahwa masih banyak peserta didik yang bingung dan tidak memahami materi yang sedang mereka kerjakan. Adapun hasil pretest yang telah dilakukan yaitu rata-rata nilai yang diperoleh sebesar 41,4 yang artinya berada di bawah KKM 70. Langkah selanjutnya adalah kegiatan posttest. Posttest ini dilakukan setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran menggunakan e-modul berbasis STEM materi sistem pencernaan manusia terintegrasi ayat-ayat Al-Qur'an dan mengalami peningkatan dengan rata-rata 93,6 sehingga dapat diketahui bahwa proses pembelajaran mengalami peningkatan secara signifikan dengan peningkatan sebesar 52,2%, jumlah total 1697,5 dan total N-gain 22,91 dengan rata-rata 0,91 klasifikasi nilai N-Gain > 7 (tinggi) dengan kriteria "Efektif"

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa modul yang telah dikembangkan dapat dikategorikan efektif untuk proses pembelajaran dan tingkat pengetahuan siswa setelah e-modul diimplementasikan. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Hobri, yang mengemukakan bahwa modul pembelajaran dikatakan efektif jika 80% siswa yang mengikuti pembelajaran dapat mencapai nilai acuan yang telah ditetapkan (Hobri, 2010). Dan penelitian yang dilakukan oleh Van den Akker dalam Havis, yang menyatakan bahwa produk pengembangan dapat dikatakan efektif jika dapat memberikan hasil yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ditunjukkan oleh tes hasil belajar siswa (Hafiz, 2013).

Ketika melaksanakan aktivitas pada e-modul berbasis STEM siswa terlihat sangat antusias karena dapat meningkatkan kemampuan siswa hal ini dapat terlihat bahwa pada tahap *define the problem* dapat memfasilitasi pembelajaran siswa sehingga siswa mampu mengidentifikasi fenomena yang terjadi dilingkungan sekitar. Kemudian, pada tahap *research* dapat memfasilitasi siswa dengan siswa dapat mengidentifikasi permasalahan ilmiah dengan mehami kasus yang diberikan dan mengakses link materi dan menonton video pembelajaran pada e-modul tersebut. Selanjutnya pada tahap *imagine* siswa diminta untuk membayangkan dan memprediksi sebuah solusi dari permasalahan yang ada pada e-modul. Kemudian pada tahap *plan*, memfasilitasi siswa sehingga siswa mampu mendeskripsikan dan merencanakan pembuatan solusi dan mensubmitkan solusi yang dirancang pada link google form yang telah disediakan pada e-modul. Pada tahap *create* dapat memfasilitasi siswa sehingga siswa mampu mendesain dan membuat solusi, siswa secara berkelompok dapat membuat solusi atau sebuah produk yang telah dirancang. Kemudian pada tahap *test and evaluate* siswa difasilitasi untuk dapat mengevaluasi solusi yang telah dibuat dengan memprediksi keefektifan dari solusi yang telah dirancang dan meminta penilaian dari guru biologi, serta siswa dapat memperbaiki solusi yang telah dibuat jika hal tersebut diperlukan. Pada tahap *communicate* dapat memfasilitasi siswa untuk dapat mengkomunikasikan solusi yang telah dibuat dengan mempresentasikan hasil yang telah dibuat oleh masing-masing kelompok.

Penelitian terkait pengembangan e-modul berbasis STEM ini telah pernah dilakukan sebelumnya seperti Penelitian oleh Fauzi (2020) mengenai “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis STEM Dalam Materi Ekologi Kelas X SMA” hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa produk yang divalidasi oleh ahli materi dan ahli media kategori sangat layak digunakan dan skor dari penilaian guru adalah 79,76% siswa mendapat skor 80% dengan kategori “Layak”. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari validasi dan uji produk, E-modul interaktif yang dikembangkan peneliti layak digunakan di lapangan. Selain itu, Meishanti & Makhnun (2021) juga melakukan penelitian terkait “Pengembangan E-Modul

Berbasis STEM (*Science, Technology, Anggineering and Mathematics*) Materi Sistem Pernafasan”. Hasil pengembangan ini menunjukkan kelayakan media presentase validasi media dengan dua validator yaitu validator dengan kriteria layak. Sehingga pengembangan e-modul berbasis STEM ini layak untuk dikembangkan dan dapat dipergunakan sebagai mediadalam pembelajaran. Serta Penelitian yang dilakukan oleh Simbolon dkk (2023) mengenai “Pengembangan E-Modul Berbasis STEM Pada Materi Suhu Dan Perubahannya” dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis STEM pada materi suhu dan perubahannya dapat diuji coba pada pembelajaran.

Penelitian lain oleh Sari (2020), menjelaskan penggunaan STEM memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis dan self-efficacy siswa. Penelitian oleh Sandi (2021) menyatakan bahwa penggunaan pendekatan STEM dapat meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan berpikir kritis, dan kerja sama siswa. 21 Berdasarkan penjelasan ahli dan hasil penelitian yang ada, dapat disimpulkan penggunaan pendekatan pembelajaran STEM sesuai dengan tujuan Kurikulum 2013, dan memiliki pengaruh positif pada hasil belajar dan kemampuan siswa. Akan tetapi pada ketiga penelitian tersebut belum pernah membahas materi sistem pencernaan manusia terintegrasi ayat-ayat Al-Qur’an. Oleh karena itu, orisinalitas penelitian ini terletak pada tempat penelitian, materi yang diteliti dan metode yang digunakan dalam penelitian.

Kelebihan E-modul berbasis STEM materi sistem pencernaan terintegrasi ayat-ayat Al-Qur’an adalah :

- 1) E-modul berbasis STEM materi sistem pencernaan terintegrasi ayat-ayat Al-Qur’an dapat menambah iman dan taqwa serta menumbuhkan keyakinan bahwa segala ilmu bersumber dari ayat Al-Qur’an.
- 2) E-modul berbasis STEM materi sistem pencernaan terintegrasi ayat-ayat Al-Qur’an digunakan sebagai bahan ajar mandiri, sehingga siswa mampu belajar secara mandiri tanpa tergantung kehadiran guru.

Selain kelebihan yang dimiliki E-modul berbasis STEM materi sistem pencernaan terintegrasi ayat-ayat Al-Qur'an ini juga masih memiliki kekurangan yaitu:

- 1) E-modul berbasis materi sistem pencernaan terintegrasi ayat-ayat Al-Qur'an ini hanya terpaku pada materi Sistem pencernaan manusia.
- 2) Kajian ayat-ayat Al-Qur'an mengenai materi sirkulasi pencernaan manusia masih terbatas, sehingga masih perlu dikaji lebih mendalam lagi mengenai ayat-ayat Al-Qur'an yang berkenaan dengan sistem pencernaan manusia.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN