

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan model penelitian *Research and Development* (RnD) dengan menggunakan metode 4-D yang direduksi menjadi 3-D yaitu dengan menghilangkan tahap *disseminate* (penyebaran) sehingga penelitian hanya dilakukan pada tahap *development* (pengembangan produk). Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa modul RBL (*Research Based Learning*) pembuatan *foot sanitizer* bahan alami materi *eubacteria*. Hasil pengembangan modul saling berhubungan dan memperoleh hasil akhir yang layak digunakan. Berikut merupakan penjelasan pada hasil pengembangan produk 3D sebagai berikut.

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap ini peneliti mencari permasalahan terkait dengan pembelajaran IPA. Tahap ini juga bertujuan agar dapat menentukan serta menjelaskan serangkaian kebutuhan dalam pembelajaran IPA. Penelitian dilakukan dengan mencari kebutuhan siswa yaitu dengan kajian pustaka/ studi literatur sehingga dapat dijadikan pedoman dan menghasilkan berbagai informasi terkait dengan produk yang dikembangkan. Tahap *Define*¹ ini meliputi kebutuhan analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, perumusan tujuan pembelajaran.

a. *Front-end Analysis* (Analisis Awal-Akhir)

Pada tahap ini mengidentifikasi masalah yang ada di kehidupan sehari-hari yaitu masjid atau tempat ziarah sering dikunjungi oleh peziarah dengan kondisi kaki yang berbeda-beda dapat menyebabkan bau kaki. Selain itu masalah terdapat yang dihadapi dalam pembelajaran IPA. Peneliti melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran IPA di MTs Ma'ahid Kudus dan melakukan observasi secara langsung. Tahap ini diperoleh hasil bahwa belum tersedianya bahan ajar yang berkaitan dengan riset dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menyebabkan siswa masih rendah dalam keterampilan 4C sehingga peserta didik pasif

¹ Albet Maydiantoro, "Model-Model Penelitian Pengembangan (*Research and Development*)," *Jurnal Metode Penelitian*, no. 10 (2019): 1-8.

dalam pembelajaran IPA. Hal ini sejalan dengan studi literatur yang dilakukan oleh Muhamad Miftakhul Khoiri dkk, yang menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan belum begitu baik sehingga aspek keterampilan 4C masih rendah atau belum menjadi perhatian utama.²

Selain masalah tersebut buku paket atau LKS yang yang di sekolah bukan hasil kreativitas guru, sedangkan perangkat pembelajaran tersebut kurang memberikan pengalaman bagi siswa dalam pembelajaran IPA menyangkut masalah dalam kehidupan sehari-hari. Pada dasarnya sudah ada bahan ajar modul atau LKS di sekolah namun bahan ajar tersebut masih dalam bentuk sederhana. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni dkk, bahwa pentingnya pengembangan bahan ajar IPA untuk mendorong siswa berpikir kritis dan pembelajaran tidak berpusat pada guru.³

b. *Learner Analysis* (Analisis Siswa)

Pada tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi siswa yang akan menjadi fokus utama dalam pengembangan produk. Berdasarkan hasil wawancara analisis bersama siswa di MTs Ma'ahid Kudus khususnya kelas VII didapatkan hasil bahwa dalam pembelajaran klasifikasi makhluk hidup sub materi eubacteria siswa cenderung hanya mendengarkan guru saja, dan hanya berpegang pada buku LKS yang terbatas materinya. Dari wawancara tersebut dapat dikatakan bahwa kemampuan keterampilan abad 21 yaitu 4C masih rendah pada pembelajaran IPA.

Dari hasil analisis siswa diperlukan alternatif media atau sumber belajar yang menarik berupa modul RBL (*Research Based Learning*) materi eubacteria dapat membantu siswa dalam memahami dan menunjang pembelajaran serta dapat mendorong keterampilan 4C pada siswa sesuai kebutuhan

² Faradilla Intan Sari Muhamad Miftakhul Khoiri, Estuhono, "Innovative : Volume 1 Nomor 2 Tahun 2021 Research & Learning in Primary Education Pemenuhan Hak Kunjungan Terhadap Terpidana Seumur Hidup" 1 (2021): 41–47.

³ Sri Wahyuni, "Pengembangan Petunjuk Praktikum Ipa Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp," *Jurnal Pengajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam* 6, no. 1 (2015): 196, <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v20i2.585>.

keterampilan abad 21. Selain itu siswa juga lebih mudah memahami materi dan dapat menerapkan sains dalam kehidupan sehari-hari karena dapat memberikan solusi atau dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Pengembangan bahan ajar ini diharapkan mampu meningkatkan keterampilan abad 21 pada siswa kelas VII dan dapat meningkatkan literasi sains pada siswa.

c. *Task Analysis* (Analisis Tugas)

Pada tahap analisis tugas peneliti menyusun tugas pokok yang akan dikuasai oleh siswa sesuai dengan Kompetensi Dasar. Materi yang disampaikan pada penelitian ini yaitu materi *eubacteria* yang dikaitkan dengan riset dalam kehidupan sehari-hari. Hasil analisis tugas ini disusun dan terdapat di beberapa bagian modul. Hal ini bertujuan agar modul dapat dikuasai oleh siswa. Dalam analisis tugas ini mengembangkan keterampilan siswa 4C salah satunya kreatif, serta siswa dapat menentukan masalah mendasar dan mengetahui tahap-tahap riset. Hal ini sejalan dengan penelitian Rani Hotmaida Rumahorbo dkk, yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan metode riset dapat mengembangkan keterampilan 4C pada siswa sehingga dapat menumbuhkan kesempatan belajar bagi siswa.⁴

d. *Concept Analysis* (Analisis Konsep)

Pada tahap ini peneliti menganalisis Kompetensi Dasar dan Indikator yang harus dicapai oleh siswa. Dalam tahap ini dilakukan agar tidak timbul kesalahpahaman dalam konsep IPA pada materi *eubacteria*. Sehingga peneliti akan mengembangkan modul RBL dengan mengangkat materi *eubacteria*. Dalam analisis konsep ini yang akan dibahas dalam modul yaitu pengertian *eubacteria*, ciri-ciri *eubacteria*, bakteri mengunungkan dan bakteri merugikan, serta langkah-langkah pembuatan *foot sanitizer* sebagai solusi dari masalah bau kaki.

⁴ Rani Hotmaida Rumahorbo dan Gingga Prananda, "INNOVATIVE : Volume 1 Nomor 2 Tahun 2021 Research & Learning in Primary Education "Pengembangan Modul IPA Berbasis Research Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan 4c Pada Tema Hubungan Antar Makhluk Hidup dan Lingkungannya" 1 (2021): 1–6.

Pada pemilihan materi *eubacteria* selain berkaitan dengan masalah penyebab bau kaki dan pembuatan *foot sanitizer* dalam kehidupan sehari-hari penerapan materi *eubacteria* cukup sulit. Hal ini dapat dilihat bahwa siswa masih acuh terhadap kebersihan kaki ataupun tangan. Selain itu Wulandari menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan pada materi *eubacteria* kurang dilengkapi oleh gambar, serta pembahasan yang terbatas.⁵

e. *Specifying Instructional Objectives* (Perumusan Tujuan Pembelajaran)

Pada tahap ini perumusan tujuan pembelajaran bertujuan untuk merumuskan tujuan pembelajaran berdasarkan pada Kompetensi Dasar. Tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada modul RBL pembuatan *foot sanitizer* bahan alami yaitu siswa mampu mengidentifikasi jenis bakteri penyebab bau kaki melalui analisis jurnal penelitian, siswa mampu mengantisipasi bahaya bakteri penyebab bau kaki di tempat ibadah melalui pembuatan *foot sanitizer* bahan alami di lingkungan sekitar.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap selanjutnya dalam pengembangan adalah tahap perancangan. Pada tahap ini merupakan tahap perancangan awal desain dalam pembuatan produk modul RBL. Dalam tahap ini dilakukan pembuatan rancangan awal produk beserta parameter penelitian validasi produk. Tahap perancangan (*Design*)⁶ awal produk sebagai berikut.

a. Pemilihan Media

Pada tahap pemilihan media peneliti menetapkan jenis media yang cocok untuk digunakan dalam proses pembelajaran dan disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Pada tahap ini peneliti memutuskan untuk mengembangkan media modul RBL yang dilengkapi dengan QR kode dan langkah-langkah dalam riset. Perancangan dalam pengembangan modul ini

⁵ Wulandari, Priyantini Widiyaningrum, dan Ning Setiati, “Pengembangan Suplemen Bahan Ajar Biologi Berbasis Riset Identifikasi Bakteri untuk Siswa SMA Info Artikel,” *Journal of Innovative Science Education* 6, no. 2 (2017): 155–61, <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>.

⁶ Albet Maydiantoro, “Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Development).”

menggunakan bantuan aplikasi Canva yang di desain secara menarik sehingga dapat membantu siswa dalam mempelajari IPA. Modul RBL ini dipilih karena dapat mendorong keterampilan abad 21 yaitu kreatif serta modul dapat digunakan dimanapun dan kapanpun secara mandiri atau kelompok dengan petunjuk penggunaan yang jelas.

b. Pemilihan Format

Pada tahap pemilihan format bertujuan untuk menentukan format yang akan digunakan dalam pengembangan produk. Pengembangan modul RBL ini terdapat format yang meliputi judul, petunjuk penggunaan modul RBL, tujuan, kegiatan dalam riset, dan aktivitas yang harus dilakukan. Untuk menarik siswa peneliti dalam mengembangkan modul memilih sendiri warna, desain gambar, bentuk dan gaya penulisan.

c. Rancangan Awal Produk

Pada tahap rancangan awal produk merupakan rancangan yang didesain untuk kegiatan yang akan dilakukan pada modul. Draf awal modul pada tahap ini yaitu modul RBL pembuatan *foot sanitizer* berbahan alami materi *eubacteria*. Pemilihan model RBL ini bertujuan untuk mampu mendorong siswa dalam mengembangkan keterampilan abad 21. Model pembelajaran RBL ini dikatakan efektif dalam mengembangkan kemampuan 4C diantaranya, pembelajaran mengkontruksi pemahaman siswa, pembelajaran dicapai melalui pengalaman nyata, pengembangan pola interaksi sosial, dan mengembangkan *prior knowledge*.⁷ Gambaran draf awal modul berbasis RBL disajikan dalam bentuk Tabel 4.1 sebagai berikut.

⁷ Rumahorbo dan Prananda, "INNOVATIVE : Volume 1 Nomor 2 Tahun 2021 Research & Learning in Primary Education Pengembangan Modul IPA Berbasis Research Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan 4c Pada Tema Hubungan Antar Makhluk Hidup dan Lingkungannya."

Tabel 4.1 Gambaran Draft Awal Desain Produk Modul RBL

<p>1.</p>	<p>Sintaks RBL <i>(Research Based Learning)</i></p>	<p>Menentukan permasalahan</p>
	<p>Aktivitas</p>	<p>Siswa diminta untuk menentukan permasalahan mendasar dari QR kode bahaya bakteri yang sudah tersedia pada Kegiatan 1.1.</p>
	<p>Draf Modul</p>	 <p>The screenshot shows a page titled 'Kegiatan 1.1 Menentukan Permasalahan'. It includes a QR code with the text 'Scan Me QR : Bahaya Bakteri'. Below the QR code, there are instructions: 'Setelah kalian memahami tentang foot sanitizer dan kegunaannya maka kalian dapat mengerjakan kegiatan 1.1 dengan cara: 1. Buatlah kelompok yang beranggotakan 3-5 orang, 2. Scan kode QR disamping, 3. Dari beberapa literatur yang ada tentukan "permasalahan mendasar", 4. Tulis jawaban di Lembar yang sudah tersedia.' At the bottom, there is a 'Lembar Kerja' section with the heading 'Permasalahan Mendasar' and a list of numbered lines for writing answers.</p>

<p>2.</p>	<p>Sintaks RBL <i>(Research Based Learning)</i></p>	<p>Menyusun rencana penelitian</p>
	<p>Aktivitas</p>	<p>Siswa diminta untuk mencari solusi atau memecahkan masalah dari Kegiatan 1.1 dengan mencari beberapa referensi dari jurnal penelitian.</p>
	<p>Draf Modul</p>	 <p>The screenshot shows a page from a module with a green header and footer. The main content is in a light blue box. It features a cartoon girl icon, a title 'Kegiatan 1.2 Menyusun Rencana Penelitian', and a list of three numbered questions. Below the questions is a QR code with the text 'Scan Me QR : Cara Mencari Jurnal'. The page number '12' is visible in the top right corner.</p>

<p>3.</p>	<p>Sintaks RBL <i>(Research Based Learning)</i></p>	<p>Mengumpulkan data</p>
	<p>Aktivitas</p>	<p>Siswa diminta untuk mereview data yang telah dikumpulkan dan membahas hasil review.</p>
	<p>Draf Modul</p>	 <p>e. Sitoplasma Sitoplasma adalah cairan koloid yang mengandung molekul - molekul organik, garam-garam mineral, DNA, kromosom dan ribisom. Fungsi sitoplasma yaitu sebagai tempat berlangsungnya metabolisme sel.</p> <p>f. DNA DNA adalah materi genetik yang terdapat pada sel bakteri. DNA bakteri ini terdiri dari dua macam yaitu DNA kromosom dan DNA non kromosom (plasmid). DNA kromosom memiliki fungsi menentukan sebagian sifat-sifat metabolisme pada bakteri. Sedangkan DNA non kromosom memiliki fungsi menentukan sifat-sifat tertentu seperti sifat patogen, sifat fertilitas, atau sifat kekebalan terhadap antibiotik.</p> <p>g. Pili Pili merupakan jamak dari kata Pilius atau fimbriae merupakan rambut-rambut yang berdiameter lebih kecil, lebih kaku, lebih pendek dari pada flagela. Pili ini terletak pada dinding sel bakteri Fungsi Pili yaitu membantu bakteri untuk menempel pada media tempat hidupnya. Melekatkan diri dengan sel bakteri lainnya sehingga terjadi transfer DNA pada saat proses konjugasi.</p> <p>h. Flagela Flagela merupakan alat gerak yang terdapat pada bakteri tersusun dari senyawa protein dan terdapat pada dinding sel. Flagela berfungsi sebagai alat gerak pada bakteri.</p> <p>Kegiatan 1.3 Mengumpulkan Data</p> <p>Setelah kalian merancang penelitian, tahap selanjutnya yaitu "Mengumpulkan Data" dengan cara sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mereview data yang telah dikumpulkan . 2. Membahas hasil review yang telah dilakukan. <p>Scan Me QR : Foot Sanitizer</p>

<p>4.</p>	<p>Sintaks RBL <i>(Research Based Learning)</i></p>	<p>Menganalisis data</p>
	<p>Aktivitas</p>	<p>Siswa diminta untuk mencari jurnal penelitian yang berkaitan dengan pembuatan <i>foot sanitizer/ hand sanitizer</i> kemudian praktikan cara membuat foot sanitizer dari bahan alami di sekitar lingkungan.</p>
	<p>Draf Modul</p>	<div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">24</div>  <p>Pada pembelajaran sebelumnya kita sudah mempelajari tentang bakteri. Pada pembahasan kali ini kita akan membahas tentang bau kaki dan cara mengatasinya dengan <i>foot sanitizer</i>. Sebelumnya pernahkah kalian mendengar istilah <i>foot sanitizer</i>?</p> <p>Pada umumnya <i>foot sanitizer</i> dan <i>hand sanitizer</i> itu sama hanya penggunaannya yang berbeda. <i>Foot sanitizer</i> adalah cairan antiseptik yang berfungsi untuk membunuh kuman atau bakteri yang menyebabkan bau kaki. Pada dasarnya bahan utama dalam pembuatan <i>foot sanitizer</i> adalah alkohol. Hal ini karena alkohol efektif dalam membunuh kuman atau bakteri.</p> <p>Alkohol dengan konsentrasi 70% umumnya digunakan sebagai cairan antiseptik yang dapat digunakan untuk membersihkan luka atau alat-alat medis. Konsentrasi ini jauh lebih tinggi dari pada konsentrasi alkohol pada minuman sehingga alkohol yang digunakan pada bidang medis tidak boleh digunakan untuk konsumsi sehari-hari karena berisiko menyebabkan keracunan yang mengancam nyawa. Penggunaan alkohol dapat menyebabkan iritasi kulit, oleh karenanya banyak peneliti yang membuat <i>foot sanitizer</i> dari bahan-bahan alami yang ada di lingkungan sekitar. Untuk itu mari kita ulas tanaman yang ada di lingkungan sekitar kita untuk dapat dijadikan bahan dalam pembuatan <i>foot sanitizer</i>.</p> <div style="background-color: #00A0C0; color: white; padding: 5px; margin: 10px 0;">  <p style="text-align: center;">Kegiatan 1.4 Menganalisis Data</p> </div> <p>Tahap selanjutnya yaitu "Menganalisis Data" dengan cara sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buatlah kelompok yang terdiri dari 3-5 orang dalam satu kelompok. 2. Carilah jurnal penelitian di internet yang berkaitan dengan pembuatan <i>foot sanitizer</i> dan <i>hand sanitizer</i> sesuai dengan bahan yang telah ditentukan dalam kegiatan eksperimen. 3. Kemudian bandingkan jurnal penelitian yang kalian temukan dengan kegiatan eksperimen yang telah ada. 4. Pilih salah satu cara beserta alasannya dan praktikkan. 5. Setelah berhasil dalam eksperimen yang dilakukan produk <i>foot sanitizer</i> dapat digunakan ketika masuk masjid atau ketika berziarah 

<p>5.</p>	<p>Sintaks RBL <i>(Research Based Learning)</i></p>	<p>Menguji hasil analisis</p>																		
<p>Aktivitas</p>	<p>Siswa diminta untuk melakukan uji organoleptik terhadap produk <i>foot sanitizer</i> yang telah dibuat.</p>	<p></p>																		
<p>Draf Modul</p>	<p></p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <div style="text-align: right; font-size: small;">33</div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="background-color: #00A6C9; color: white; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Kegiatan 1.5 Menguji Hasil Analisis</p> </div> </div> <div style="background-color: #E0F7FA; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> Setelah mengetahui dan melakukan eksperimen tentang pembuatan <i>foot sanitizer</i> dari bahan alami yang ada di lingkungan sekitar, Lakukanlah uji organoleptik dengan mendeskripsikan nama bahan, warna, aroma, bentuk, PH dan efek yang dirasakan pada kulit. </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr style="background-color: #00A6C9; color: white;"> <th style="font-size: x-small;">BAHAN FOOT SANIZER</th> <th style="font-size: x-small;">WARNA</th> <th style="font-size: x-small;">AROMA</th> <th style="font-size: x-small;">BENTUK (CAIR/GEL)</th> <th style="font-size: x-small;">PH</th> <th style="font-size: x-small;">EFEK YANG DIRASAKAN PADA KULIT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 30px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="height: 30px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <div style="font-size: x-small;"> <p>TAHLUKAH KAMU? Uji organoleptik atau uji indra atau uji sensori merupakan cara pengujian dengan menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Pengujian organoleptik mempunyai peranan penting dalam penerapan mutu.</p> </div> </div>	BAHAN FOOT SANIZER	WARNA	AROMA	BENTUK (CAIR/GEL)	PH	EFEK YANG DIRASAKAN PADA KULIT												
BAHAN FOOT SANIZER	WARNA	AROMA	BENTUK (CAIR/GEL)	PH	EFEK YANG DIRASAKAN PADA KULIT															

<p>6.</p>	<p>Sintaks RBL <i>(Research Based Learning)</i></p>	<p>Laporan dan Presentasi</p>
	<p>Aktivitas</p>	<p>Siswa diminta untuk menulis laporan hasil eksperimen yang telah dilakukan kemudian presentasikan hasil laporan tersebut di depan kelas.</p>
	<p>Draf Modul</p>	 <p>The screenshot shows a page from a module with a green header and footer. The main content is in a light blue box. At the top right, there is a yellow diamond with the number '34'. Below the header, there is a section titled 'Kegiatan 1.6 Laporan dan Presentasi' with an illustration of a girl. Below this, there is a list of bullet points: 'Setelah kalian mengetahui dan melakukan eksperimen tentang pembuatan foot sanitizer dari bahan alami yang ada di lingkungan sekitar, buatlah laporan eksperimen yang telah dilakukan bersama dengan kelompok yang telah ditentukan.' and 'Kemudian presentasikan hasil laporan bersama dengan kelompok di depan kelas.' Below the list, there is a section titled 'Sistematika Menulis Laporan' with an illustration of three people. Below this, there is a list of items: A. Judul kegiatan dan tanggal praktikum, B. Tujuan percobaan, C. Dasar teori, D. Alat, bahan, dan cara kerja, E. Penyajian data dan hasil percobaan, F. Pengolahan data, G. Pembahasan, H. Kesimpulan, I. Daftar pustaka.</p>

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap pengembangan ini bertujuan menghasilkan produk yang telah dilakukan perbaikan dengan melihat saran dan masukan oleh para ahli. Pada uji kelayakan produk dilakukan melalui validasi ahli materi dan media serta respon guru dan siswa.

a. Validasi Ahli

Pada validasi ahli ini dilakukan dengan tujuan untuk dapat melihat kelayakan atau kevalidan pada modul yang dikembangkan. Validator terdiri dari dua ahli media, dua ahli materi dan satu guru IPA Kelas VII MTs. Setiap validator menilai sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Skala interval penilaian yang digunakan terdiri atas 5 skala. Skala 5 (sangat setuju), skala 4 (setuju), skala 3 (netral), skala 2 (tidak setuju), skala 1 (sangat tidak setuju).

Kemudian saran dari validator ahli dianalisis secara deskriptif yang digunakan untuk perbaikan dalam pembuatan modul. Kesimpulan dari penilaian kelayakan terdiri atas (1) Layak digunakan tanpa revisi, (2) Layak digunakan setelah, (3) Tidak layak digunakan. Nilai validator dilakukan analisis dengan cara menjumlahkan skor dan mencari rata-rata pada tiap aspek dari semua validator. Berikut ini merupakan hasil uji kelayakan modul RBL pembuatan *foot sanitizer* bahan alami materi eubacteria kelas VII melalui validasi ahli.

1) Ahli Media

Validasi media merupakan tahapan awal dalam proses pengembangan. Penilaian ahli media ini dilakukan oleh 2 validator ahli yang memiliki latar belakang sesuai dengan kemampuan pada bidang media. Validasi media dilaksanakan pada tanggal 15 Juli 2022, dengan Dosen validator ahli Ilmu Pengetahuan Alam di IAIN Kudus sebagai validator ahli media 1 dan pada tanggal 8 Juli 2022 telah dilakukan validasi dengan Dosen Ilmu Pengetahuan Alam di IAIN Kudus sebagai validator ahli media 2 dengan memberikan penilaian pada lembar angket yang sudah tersedia.

Berdasarkan hasil analisis dan akumulasi nilai yang diperoleh dari validator ahli media pada tahap uji validasi yang telah dilakukan modul RBL pembuatan *foot sanitizer* bahan alami materi eubacteria dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Media

Validator	Aspek	Skor	Presentase	Kriteria
Ahli Media 1	Desain Sampul Modul	32	80%	Layak
	Desain Isi Modul	32	80%	Layak
Rata-rata		32	80%	Layak
Ahli Media 2	Desain Sampul Modul	32	80%	Layak
	Desain Isi Modul	34	85%	Sangat Layak
Rata-rata		33	83%	Sangat Layak

Pada Tabel 4.2 diperoleh hasil validasi dari validator ahli media 1 diperoleh presentasi dari hasil perhitungan pada aspek desain sampul modul memperoleh skor 32 dan memperoleh presentase 80% dengan kriteria “Layak”. Pada aspek desain isi modul diperoleh hasil skor 32 dengan memperoleh presentase 80% dengan kriteria “Layak”. Sehingga didapat hasil rata-rata dengan skor 32 dan memperoleh presentase rata-rata 80% dengan kriteria “Layak”.

Penilaian yang didapat dari validator ahli media 2 pada aspek desain sampul modul memperoleh skor 32 dan memperoleh presentase 80% dengan kriteria “Layak”. Pada aspek desain isi modul diperoleh hasil skor 34 dengan memperoleh presentase 85% dengan kriteria “Sangat Layak”. Sehingga didapat hasil rata-rata dengan skor 33 dan memperoleh presentase rata-rata 83% dengan kriteria “Sangat Layak”.

Setelah dilakukan penilaian skor, validator kemudian memberikan saran atau masukan kepada peneliti agar dapat membangun perbaikan pada pengembangan modul. Berikut merupakan saran dari validator ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Saran Validator Ahli Media

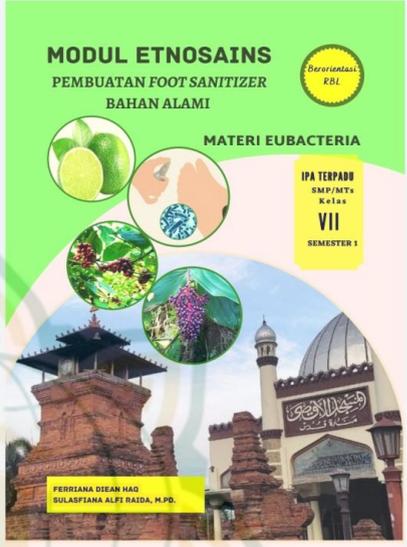
Validator	Saran	Perbaikan
Validator Ahli Media 1	Secara grafis sangat sudah baik, bagian etnosains perlu dikaji	Sudah mengkaji ulang/ menghilangkan

	ulang	materi tentang etnosains
Validator Ahli Media 2	Gunakan ukuran kertas A4/A5	Ukuran modul sudah diperbesar
	Tambahkan langkah hidup sehat (kaki)	Sudah menambahkan langkah hidup sehat pada modul

Sesuai dengan saran dari validator ahli media, maka peneliti melakukan perbaikan sesuai dengan arahan yang dapat dilihat pada Tabel 4.4.



Tabel 4.4 Tampilan Modul Sebelum dan Sesudah Direvisi

No.	Sebelum Diperbaiki	
<p>1.</p>	<p>Mengkaji bagian Etnosains</p>	
	<p>Sesudah Diperbaiki Mengkaji bagian Etnosains</p>	

		
<p>2.</p>	<p>Sebelum Diperbaiki Mengkaji bagian Etnosains</p>	
	<p>Sesudah Diperbaiki Menghilangkan bagian Etnosains</p>	

		 <p>Pendahuluan</p> <p>Kota Kudus dikenal dengan julukan kota kretek, hal ini dapat kita lihat dari gerbang kota Kudus yang berbentuk daun tembakau dan dikenal sebagai penghasil rokok terbesar di Jawa Tengah. Selain itu Kudus juga memiliki Sumber daya alam yang melimpah yang terdapat di kawasan lereng Gunung Muria kekayaan alam antara lain: kopi, parioto, jeruk bak, pasokan hias dan lain sebagainya.</p> <p>Kudus juga dikenal sebagai kota wali karena terdapat dua makam Walisongo yaitu makam Sunan Kudus dan makam Sunan Muria. Karena makam dan peninggalan sunan Kudus ada di kota Kudus maka Kudus sering dikunjungi dan menjadi tujuan wisata religi yang terkenal dengan budaya atau tradisinya ziarah kubur.</p> <p>Pada waktu tertentu kota kudus dikunjungi oleh masyarakat dari berbagai daerah untuk melakukan kegiatan ziarah kubur. Kegiatan ziarah kubur ini biasanya dilakukan pada waktu tertentu yaitu setiap malam Jum'at dan pada bulan-bulan tertentu meliputi bulan Sya'ban, Maulid, dan Muharram.</p> <p>Selain melakukan kegiatan ziarah kubur, masjid di Kudus juga sering dikunjungi oleh peziarah seperti masjid Al-Aqsha yang letaknya berdekatan dengan menara Kudus. Sehingga ziarah kubur memiliki makna penting bagi kehidupan beragama. Pada saat kita melaksanakan ziarah kubur khususnya di Kudus, kita harus melepas alas kaki kita sebelum memasuki makam. Melepas alas kaki ketika berziarah merupakan salah satu ajaran dari Rasulullah, hal ini dilakukan untuk menghormati para penghuni kubur.</p> <p>Pada modul ini kita akan membahas tentang bakteri penyebab bau kaki dan pembuatan foot sanitizer dari bahan alami yang ada di lingkungan sekitar melalui langkah-langkah RBL. RBL atau <i>Research Based Learning</i> adalah model pembelajaran yang berorientasi pada siswa yang dapat meningkatkan kemampuan kreativitas, berpikir kritis dan dapat memecahkan masalah. Sehingga dapat mendorong keterampilan 4C (<i>Creativity and Innovation, Collaboration, Communication, Critical Thinking, Problem Solving</i>) siswa.</p>
<p>3.</p>	<p>Sebelum Diperbaiki Gunakan ukuran kertas A4/A5</p>	 <p>MODUL RESEARCH BASED LEARNING</p> <p>PEMBUATAN FOOT SANITIZER BAHAN ALAMI MATERI EUBACTERIA</p> <p>IPA TERPADU SMP/MTs Kelas VII SEMESTER 1</p> <p>FERRIANA DEAN HAO SULASFIANA ALFI RAIDA, M.PD.</p>
	<p>Sesudah Diperbaiki Ukuran modul sudah diperbesar</p>	

<p>4.</p>	<p>Sebelum Diperbaiki Tambahkan langkah hidup sehat (kaki)</p>	<p>Faktor yang menyebabkan terjadinya bau kaki karena kaki termasuk bagian tubuh yang dapat menghasilkan keringat berlebih dari aktivitas sehari-hari serta suhu yang relatif tinggi. Akibatnya kaki menjadi lembab karena tertutup oleh kaos kaki dan sepatu. Keringat yang dihasilkan oleh kelenjar apokrin dari proses sekresi ini apabila terinfeksi oleh bakteri pada kaki dapat menyebabkan bau yang tidak sedap dan menyengat.</p> <p>Bahaya bakteri pada kaki selain dapat menyebabkan bau kaki juga dapat menyebabkan penyakit diiferi pada anak. infeksi pada kulit dan infeksi saluran pernapasan. Menjaga kebersihan merupakan upaya dalam mengatasi bau kaki. Seperti yang telah difirmankan Allah dalam surat Al-Taubah ayat108 yang berbunyi:</p> <p>لَا تَقُمْ فِيهِ أَبَدًا لَمَسْجِدَ أُسَسِّ عَلَى التَّقْوَى مِنْ أَوَّلِ يَوْمٍ أَحَقُّ أَنْ تَقُومَ فِيهِ فِيهِ رِجَالٌ يُحْشِنُونَ أَنْ يَتَّظَهَرُوا وَاللَّهُ يُحِبُّ الْمُتَّظِرِينَ</p> <p>Artinya "Jangalah kamu bersembahyang dalam mesjid itu selama-lamanya. Sesungguhnya mesjid yang didirikan atas dasar takwa (mesjid Quba), sejak hari pertama adalah lebih patut kamu sholat di dalamnya. Di dalamnya mesjid itu ada orang-orang yang ingin membersihkan diri. Dan sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bersih." (QS. Al-Taubah: 108).</p> <p>Salah satu upaya dalam mengatasi bau kaki yaitu dengan penggunaan sabun sebagai antibakteri. Sabun sebagai salah satu upaya untuk mencegah bau kaki dirasa kurang praktis dibandingkan dengan penggunaan sanitizer. Sanitizer dikenal sebagai pembersih yang dapat diaplikasikan pada bagian tubuh tanpa dibilas dengan air. Penggunaan sanitizer yang praktis ini dapat dibawa kapan saja dan di mana saja.</p> <p>Penggunaan sanitizer ini lebih disukai dibandingkan dengan mencuci tangan menggunakan sabun dan air pada berbagai situasi. Dalam kondisi ini upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi bau kaki dengan cara yang instan dan praktis yaitu dengan penggunaan foot sanitizer. Foot sanitizer dalam penggunaannya masih jarang dan belum dikenal oleh masyarakat luas. Foot sanitizer adalah sediaan yang berbentuk cair berfungsi sebagai antiseptik pada kaki, serta dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada kaki tanpa harus dibas dengan air. Biasanya bahan utama dalam pembuatan foot sanitizer ini adalah alkohol.</p>
	<p>Sesudah Diperbaiki Sudah menambahkan langkah hidup sehat pada modul</p>	

7



Faktor yang menyebabkan terjadinya bau kaki karena kaki termasuk bagian tubuh yang dapat menghasilkan keringat berlebih dari aktivitas sehari-hari serta suhu yang relatif tinggi. Akibatnya kaki menjadi lembab karena tertutup oleh kaos kaki dan sepatu. Keringat yang dihasilkan oleh kelenjar apokrin dari proses sekresi ini apabila terinfeksi oleh bakteri pada kaki dapat menyebabkan bau yang tidak sedap dan menyengat.

Bahaya bakteri pada kaki selain dapat menyebabkan bau kaki juga dapat menyebabkan penyakit diteliti pada anak, infeksi pada kulit dan infeksi saluran pernapasan. Menjaga kebersihan merupakan upaya dalam mengatasi bau kaki. Seperti yang telah difirmankan Allah dalam surat At-Taubah ayat 108 yang berbunyi :

لَا تَقُمْ فِيهِ أَبَدًا لَمَسْجِدَ أُسِّسَ عَلَى التَّقْوَىٰ مِنْ أَوَّلِ يَوْمٍ أَحَقُّ أَنْ تَقُومَ فِيهِ فِيهِ رِجَالٌ يُحْشِنُونَ أَنْ يَتَّطَهَّرُوا وَاللَّهُ يُحِبُّ الْمُطَهِّرِينَ

Artinya : "Janganlah kamu bersembahyang dalam mesjid itu selama-lamanya. Sesungguhnya mesjid yang didirikan atas dasar takwa (mesjid Quba), sejak hari pertama adalah lebih patut kamu sholat di dalamnya. Di dalamnya mesjid itu ada orang-orang yang ingin membersihkan diri. Dan sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bersih." (QS. At-Taubah: 108).

Personal hygiene (kebersihan diri) perlu dilakukan dalam kehidupan sehari-hari, yaitu dengan cara menjaga kesehatan dan kebersihan diri sebagai upaya meningkatkan kebersihan diri. *Personal hygiene* bertujuan agar terhindar dari penyakit, baik pada diri sendiri maupun orang lain. Dalam hal ini menjaga kebersihan kulit kaki termasuk dalam *personal hygiene*. Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dalam menerapkan *personal hygiene* antara lain menjaga diri untuk hidup bersih dan sehat, menciptakan rasa nyaman dan percaya diri. Untuk itu dalam menerapkan hidup sehat dapat dimulai sejak dini.



2) Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan oleh 2 validator ahli yang memiliki latar belakang sesuai dengan kemampuan pada bidang materi. Validasi materi dilaksanakan pada tanggal 15 Juli 2022, dengan Dosen validator ahli Ilmu Pengetahuan Alam di IAIN Kudus sebagai validator ahli materi 1 dan pada tanggal 8 Juli 2022 telah dilakukan validasi dengan Dosen Ilmu Pengetahuan Alam di IAIN Kudus, sebagai validator ahli materi 2 dengan memberikan penilaian pada lembar angket yang sudah tersedia. Pada lembar angket memuat 4 aspek yang terdiri atas Aspek Isi, Aspek Penyajian, aspek bahasa dan aspek RBL. Tahap ini validator ahli materi memeberikan saran sesuai dengan kebutuhan modul yang dikembangkan. Berikut merupakan hasil analisis nilai dari validator ahli materi disajikan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Materi

Validator	Aspek	Skor	Presentase	Kriteria
Validator Ahli Materi 1	Isi	37	92%	Sangat Layak
	Penyajian	17	85%	Sangat Layak
	Bahasa	18	90%	Sangat Layak

	RBL	38	95%	Sangat Layak
Rata-Rata		27,5	91,6%	Sangat Layak
Validator Ahli Materi 2	Isi	34	85%	Sangat Layak
	Penyajian	20	100%	Sangat Layak
	Bahasa	16	80%	Layak
	RBL	38	95%	Sangat Layak
Rata-Rata		27	90%	Sangat Layak

Pada Tabel 4.5 diperoleh hasil validasi dari validator ahli materi 1 diperoleh hasil perhitungan pada aspek isi modul memperoleh skor 37 dan memperoleh presentase 92% dengan kriteria “Sangat Layak”. Pada aspek penyajian diperoleh hasil skor 17 dan memperoleh presentase 85% dengan kriteria “Sangat Layak”. Pada aspek bahasa diperoleh skor 18 dan presentase 90% dengan kriteria “Sangat Layak”. Pada aspek RBL diperoleh hasil skor 38 dan memperoleh presentase 95% dengan kriteria “Sangat Layak”. Sehingga didapat hasil rata-rata dengan skor 27,5 dan memperoleh presentase rata-rata 91,6% dengan kriteria “Sangat Layak”.

Penilaian yang didapat dari validator ahli media 2 pada aspek isi modul memperoleh skor 34 dan memperoleh presentase 85% dengan kriteria “Sangat Layak”. Pada aspek penyajian diperoleh hasil skor 20 dengan memperoleh presentase 100% dengan kriteria “Sangat Layak”. Pada aspek bahasa didapat skor 16 dan memperoleh presentase 80% dengan kriteria “Layak”. Dan pada aspek RBL didapat skor 38 dan memperoleh presentase 95% dengan kriteria “Sangat Layak”. Sehingga didapat hasil rata-rata dengan skor 27 dan memperoleh presentase rata-rata 90% dengan kriteria “Sangat Layak”.

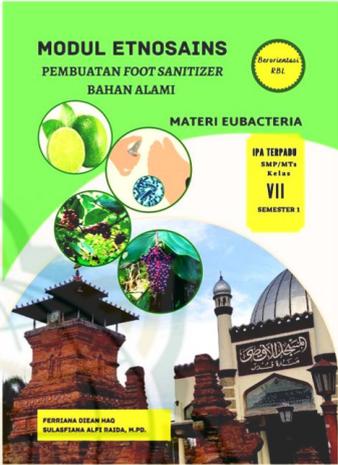
Setelah dilakukan penilaian skor, validator kemudian memberikan saran atau masukan kepada peneliti agar dapat membangun perbaikan pada pengembangan modul. Berikut merupakan saran dari validator ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.6.

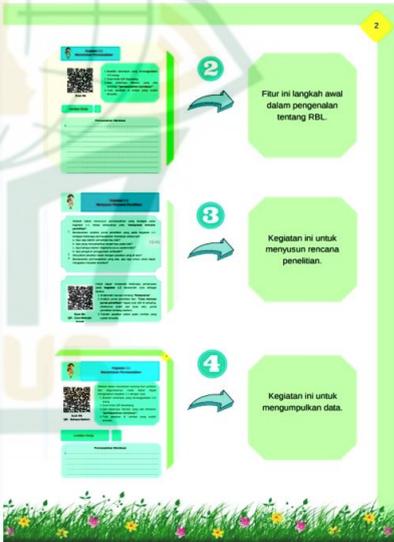
Tabel 4.6 Saran Validator Ahli Materi.

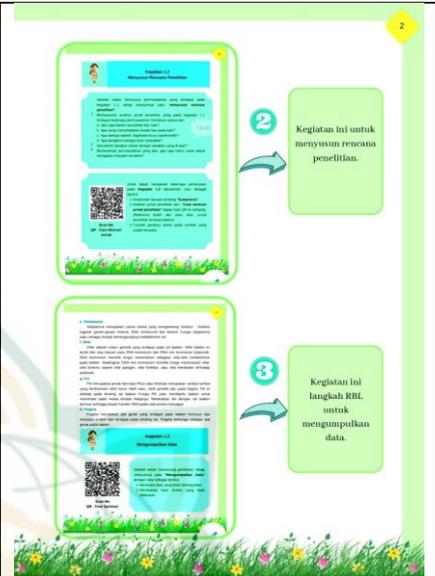
Validator	Saran	Perbaikan
Validator Ahli Materi 1	Cek kembali pernyataan etnosains.	Sudah dilakukan mengecek dengan menghilangkan pernyataan tentang etnosains.
Validator Ahli Materi 2	Modul diperbaiki (tulisan lebih besar).	Sudah dilakukan perbaikan pada font tulisan dengan memperbesar ukuran font yang semula 13 menjadi 14.
	Keterangan tambahan dari bahan yang akan dibuat <i>foot sanitizer</i> (bisa berupa penugasan/ literasi).	Sudah menambahkan kegiatan atau penugasan berkaitan dengan manfaat dari bahan pembuatan <i>foot sanitizer</i> .
	Dilengkapi dengan jurnal internasional agar mendukung sumber.	Sudah ditambahkan jurnal internasional.

Sesuai dengan saran dari validator ahli media, maka peneliti melakukan perbaikan sesuai dengan arahan para yang dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Tampilan Modul Sebelum dan Sesudah Direvisi

No.	Sebelum Diperbaiki	
1.	Cek kembali pernyataan etnosains.	

	<p>Sesudah Diperbaiki Sudah dilakukan pengecekan dengan menghilangkan pernyataan tentang etnosains.</p>	
<p>2.</p>	<p>Sebelum Diperbaiki Petunjuk modul diperbaiki (tulisan lebih besar).</p>	
	<p>Sesudah Diperbaiki Sudah dilakukan perbaikan pada font tulisan dengan memperbesar gambar petunjuk modul dan ukuran modul diganti 14.</p>	

		
<p>3.</p>	<p>Sebelum Diperbaiki Keterangan tambahan dari bahan yang akan dibuat <i>foot sanitizer</i> (bisa berupa penugasan/ literasi).</p>	
	<p>Sesudah Diperbaiki Sudah menambahkan kegiatan atau penugasan berkaitan dengan manfaat dari bahan pembuatan <i>foot</i></p>	

		<p style="text-align: right;">Daftar Pustaka</p> <p>Ali Jeffery Nurdin, et, al. 2012. "Essential Oil Extract Of Citrus Aurantifolia L. Has Better Antibacterial Effect Than Sulfur Towards Staphylococcus Epidermidis", Folia Medica Indonesiana Vol. 48 No. 3 July-September : 115-120.</p> <p>Campbell Neil A. et, al. 2008. "Biologi Edisi 8 Jilid 2". Penerbit Erlangga. Jakarta.</p> <p>Firda Pt, et al. 2020. " Pengetahuan Personal Hygiene Berhubungan dengan Timbulnya Gejala Penyakit Kulit pada Petugas Pengangkut Sampah ". Jurnal Kesehatan Lingkungan Vol.10 No. 2 Oktober: 126-131. Denpasar.</p> <p>I. Lusi N., 2013. "Pemanfaatan Kandungan Air Jeruk Nipis (The Utilization Content Water Lime)". Jurnal UNEI h. 1-4.</p> <p>Kesumah Dini. 2020. "Bakteri Biologi Kelas X".</p> <p>Kumparan, 13 April 2020. "Cara Membuat Hand Sanitizer dari Bahan Alami Daun Kersen".</p> <p>Listiana Nening, et al. 2020. " Pembuatan Hand Sanitizer Alami di tengah Upaya Mengatasi Kelangkaan pada Masa Pandemi COVID-19 di SMK Bhakti Kencana Mataram". Lumbung Inovasi: Jurnalabdian kepada Masyarakat. Vol. 5, No. 2. https://journal-center.itqam.com/index.php/linovoi</p>
--	--	--

3) Respon Guru IPA

Pada tahap respon ini dilakukan oleh guru IPA pada tanggal 6 Agustus 2022 di MTs Ma'ahid Kudus. Dengan 1 responden guru IPA yang mengajar dan memiliki latar belakang sesuai dengan bidangnya. Tahap ini dilakukan dengan penilaian dari pengisian angket yang telah diberikan. Pada penilaian ini terdapat 6 aspek yaitu aspek isi modul, aspek penyajian, aspek bahasa, aspek RBL, aspek desain sampul, aspek desain isi modul. Hasil penilaian respon guru data dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Respon Guru IPA.

No.	Aspek	Skor	Presentase	Kriteria
1.	Isi	31	77.5%	Layak
2.	Penyajian	16	80%	Layak
3.	Bahasa	16	80%	Layak
4.	RBL	32	80%	Layak
5.	Desain Sampul Modul	32	80%	Layak
6.	Desain Isi Modul	32	80%	Layak

	Rata-Rata	26,5	79,5%	Layak
--	-----------	------	-------	-------

Berdasarkan pada Tabel 4.8 diperoleh hasil respon guru IPA dari hasil perhitungan pada aspek isi modul memperoleh skor 31 dan memperoleh presentase 77,5% dengan kriteria “Layak”. Pada aspek penyajian diperoleh hasil skor 16 dan memperoleh presentase 80% dengan kriteria “Layak”. Pada aspek bahasa diperoleh skor 16 dan presentase 80% dengan kriteria “Layak”. Pada aspek RBL diperoleh hasil skor 32 dan memperoleh presentase 80% dengan kriteria “Layak”. Pada aspek desain sampul modul diperoleh hasil skor 32 dan memperoleh presentase 80% dengan kriteria “Layak”. Pada aspek desain isi modul diperoleh hasil skor 32 dan memperoleh presentase 80% dengan kriteria “Layak”. Sehingga didapat hasil rata-rata dengan skor 26,5 dan memperoleh presentase rata-rata 79,5% dengan kriteria “Layak”. Adapun saran atau masukan dari guru IPA dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Saran atau Masukan dari Guru IPA.

Responden	Saran
Guru IPA	Desain dan isi modul sudah baik, walau mungkin agak berat untuk kelas VII
	Banyak pengalaman “materi baru” dengan membaca modul RBL ini.

4) Respon Siswa

Respon siswa ini dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang terdiri dari 2 aspek. Terdapat 28 siswa yang memberikan respon terhadap modul RBL. Berdasarkan pada Tabel 4.10 diperoleh hasil respon siswa kelas VII dengan jumlah siswa 28 hasil perhitungan pada aspek kemudahan penggunaan mendapatkan skor 958 dan skor maksimal 1120 sehingga 958 dibagi 1120 dikali 100% mendapatkan presentase 85,5% dan kriteria sangat layak. Pada aspek daya tarik modul memperoleh skor 364 dan skor maksimal 420 sehingga 364 dibagi 420 dikali 100% memperoleh presentase 86,6% dan kriteria “Sangat Layak”. Hasil rata-rata didapat dengan skor 661 dan skor rata-rata maksimal 770 sehingga 661 dibagi 770 dikali 100% memperoleh presentase 85,8% dan kriteria “Sangat Layak”.

B. Pembahasan Produk Akhir

Pada penelitian ini, peneliti mengembangkan produk berupa bahan ajar dalam bentuk modul RBL. Modul merupakan salah satu bahan ajar yang disusun secara utuh dan sistematis yang didalamnya memuat pengalaman pembelajaran yang telah terencana serta didesain untuk dapat membantu siswa dalam mencapai tujuan yang spesifik.⁸ Bahan ajar berupa modul ini dapat membantu guru dan siswa dalam mempermudah memahami materi pada proses belajar mengajar. Adapaun modul yang dikembangkan peneliti yaitu berupa modul RBL pembuatan *foot sanitizer* bahan alami materi *eubacteria*.

Hasil penilaian dari validator ahli, respon guru dan siswa telah dilakukan agar dapat meninjau kelayakan dari pengembangan modul RBL pada penelitian ini. Modul RBL ini memiliki kelayakan yang dapat dinilai melalui beberapa aspek yaitu isi, penyajian, bahasa, RBL, desain isi modul dan desain sampul modul serta pada aspek kemudahan pengguna dan daya tarik siswa. pada pembelajaran dengan menggunakan modul RBL ini berorientasi pada permasalahan, mendiskusikan solusi dari permasalahan serta hasil penelitian atau eksperimen merupakan solusi dari upaya menyelesaikan permasalahan. Penerapan pembelajaran dengan menggunakan metode RBL ini bertujuan agar siswa dapat memiliki keterampilan abad 21 yaitu keterampilan 4C. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rani dkk, dalam penelitiannya menyatakan bahwa pengembangan modul RBL dapat meningkatkan keterampilan 4C pada siswa.⁹

Pada pengembangan modul RBL diawali dengan menyusun modul pembelajaran sesuai dengan KI dan KD serta tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Materi yang dipilih dalam pembuatan modul RBL adalah materi *eubacteria* yang terdapat pada Kompetensi Dasar 3.2 dan 4.2 pada kelas VII. Pada tahap selanjutnya peneliti merancang model pembelajaran RBL yang tepat dan dapat diterapkan pada tingkat SMP/MTs.

Tahap mengembangkan modul memperhatikan aspek desain sampul, tahap ini berkaitan dengan warna unsur, kontras, ukuran judul, gambar, nama pengarang, ukuran huruf, warna

⁸ Dwi Rahdiyanta, "Teknik penyusunan modul," 2009, 1–14.

⁹ Rumahorbo dan Prananda, "*Pengembangan Modul IPA Berbasis Research Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan 4c Pada Tema Hubungan Antar Makhluk Hidup dan Lingkungannya.*" INNOVATIVE : Volume 1 Nomor 2 Tahun 2021 Research & Learning in Primary Education.

judul, dan ilustrasi. Aspek ini terdapat pada angket validasi ahli media. Dari hasil penilaian pada aspek desain sampul dari validator ahli media 1 mendapatkan presentase 80% dengan kriteria “Layak” dan validator 2 mendapatkan presentase 80% dengan kriteria “Layak”. Pada aspek desain sampul ini mempengaruhi mempengaruhi kemenarikan dari bahan ajar yang dikembangkan.¹⁰ Desain pada bagian sampul ini harus membentuk kesatuan yang utuh seperti dalam menentukan warna, gambar, kontras, tata letak dll. Dalam pemilihan warna dapat memilih warna yang terang dari pada warna mati. Hal ini bertujuan agar dapat menarik perhatian siswa terhadap modul.¹¹

Aspek desain isi dilakukan dengan penilaian oleh 2 validator ahli media. Validator ahli media 1 memperoleh presentase 80% dengan kriteria “Layak” dan validator ahli media 2 memperoleh presentase 85% dengan kriteria “Sangat Layak”. Pada aspek desain isi memiliki peran penting dalam pengembangan bahan ajar. Aspek ini terdapat pada angket yang diberikan kepada validator ahli media yang memuat tata letak isi, kegiatan harus konsisten serta jenis huruf dan ukuran huruf. Pemilihan jenis huruf dan ukuran huruf harus sesuai dengan pembacanya sehingga tidak mengganggu pada proses membaca.¹² Dalam penulisan isi modul ini tidak diperbolehkan menggunakan huruf kapital pada seluruh isi teks,¹³ hal ini bertujuan agar para pembaca tidak terganggu dalam membaca modul yang dikembangkan.

Aspek isi materi terdapat pada angket yang dinilai oleh 2 validator ahli. Pada aspek ini memuat tentang materi isi modul sesuai dengan tujuan pembelajaran, keakuratan isi modul sesuai dengan perkembangan siswa, ketepatan isi materi pada modul, kesesuaian gambar dalam memperjelas isi materi, modul mudah dipahami secara mandiri atau kelompok, modul didesain secara menarik, modul mendorong kerja sama antar siswa dan modul berperan sebagai motivasi. Pada penilaian validator ahli materi 1 mendapatkan presentase 92% dengan Kriteria “Sangat Layak”. Penilaian validator ahli materi 2 mendapatkan presentase 85% dengan kriteria “Sangat Layak”. Hal ini menunjukkan bahwa isi

¹⁰ Wachidah Putri Ramadhani dan I Ketut Mahardika, “Kegrafikaan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Multirepresentasi,” *Seminar Nasional Fisika dan Pembelajarannya*, 2015, 85–91.

¹¹ Ramadhani dan Mahardika.

¹² Ramadhani dan Mahardika.

¹³ Ramadhani dan Mahardika.

materi pada modul yang dikembangkan sudah sangat layak untuk siswa. Dalam hal ini kelayakan isi buku mencakup kesesuaian materi dengan kompetensi dasar, keakuran materi dan materi pendukung.¹⁴

Aspek penyajian ini terdapat pada instrumen angket yang dinilai oleh validator ahli. Aspek ini memuat kegiatan siswa, lembar kerja siswa, dan latihan soal yang ada sesuai dengan materi, adanya kunci jawaban pada modul. Dari penilaian validator ahli materi 1 mendapatkan hasil presentase 85% dengan kriteria “Sangat Layak” dan memperoleh hasil dari validator ahli materi 2 dengan presentase 100% dengan kriteria “Sangat Layak”. Hal ini menunjukkan bahwa penyajian pada modul yang dikembangkan sangat layak untuk dibaca. Menurut Hendrawanto yang perlu diperhatikan dalam aspek penyajian yaitu keteraturan urutan penguraian, kemenarikan penyajian materi serta memperhatikan soal latihan.¹⁵

Aspek bahasa terdapat pada instrumen angket yang memuat pemilihan huruf jelas dan terbaca, ketepatan dan keefektifan kalimat, konsisten dalam penggunaan istilah bahasa, bahasa komunikatif. Hasil penilaian mendapatkan nilai presentase 90% dari validator ahli materi 1 dengan kriteria “Sangat Layak”. Pada validator ahli materi 2 mendapatkan nilai presentase 80% dengan kriteria “Sangat Layak”. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam pengembangan modul sangat layak dan mudah untuk di pahami. Penilaian kelayakan pada aspek bahasa ini adalah menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, bahasa yang digunakan mudah dipahami, menggunakan bahasa yang dapat mendorong kematangan siswa, struktur kalimat sesuai dengan kemampuan siswa.¹⁶

Aspek RBL ini terdapat pada angket instrumen yang dinilai oleh validator ahli. Pengembangan modul RBL mendapatkan hasil dari validator ahli materi 1 dengan presentase 95% dengan kriteria “Sangat Layak”. Penilaian dari validator ahli

¹⁴ Lutfia Putri Kinanti, “Analisis kelayakan isi materi dari komponen materi pendukung pembelajaran dalam buku teks mata pelajaran sosiologi kelas xi sma negeri di kota bandung” 7, no. 1 (2017): 341–45.

¹⁵ Feona Pramoda Wardhani et al., “Analisis Kelayakan Penyajian Buku Teks Bahasa Indonesia Kelas XI Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2017” 1 (2022): 156–67.

¹⁶ vivianti, “Analisis Kelayakan Modul Pembelajaran Pengolahan Angka Dengan Microsoft Excel 2007 Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Di Sma Negeri 1 Ngaglik” Universitas Negeri Yogyakarta.

materi 2 pada aspek RBL mendapatkan hasil presentase 95% dengan kriteria “Sangat Layak”. Dalam hal ini modul yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat layak pada aspek RBL sehingga dapat digunakan sebagai bahan ajar.

Tahapan RBL (*Research Based Learning*)¹⁷ yang disusun dalam modul yang adalah menentukan permasalahan mendasar. Pada modul RBL yang dikembangkan disajikan kegiatan untuk menentukan permasalahan mendasar. Pada modul RBL ini siswa terlebih dahulu membentuk kelompok yang beranggotakan 3-5 orang. Kemudian siswa diminta untuk menscan QR kode yang sudah tersedia yang berisi tentang “bahaya bakteri”. Dari beberapa literatur yang disajikan dalam QR kode siswa diminta untuk dapat menentukan permasalahan mendasar. Kemudian siswa menulis jawaban dilembar yang sudah tersedia.

Pada kegiatan menentukan permasalahan mendasar mendorong siswa dalam keterampilan 4C yaitu *Critical Thinking and Problem Solving*. *Critical* adalah berpikir yang bertitik tolak dari masalah atau problem yang dihadapi secara individu. Sedangkan *problem solving* adalah proses penyelesaian masalah atau memecahkan masalah berdasarkan dari informasi yang akurat sehingga dapat diambil solusi yang tepat dan cermat.¹⁸ Sesuai penelitian yang dilakukan oleh Nurul Hotimah, menyatakan bahwa pembelajaran berbasis problem solving dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada siswa.¹⁹

Tahap selanjutnya menyusun rencana penelitian, pada modul RBL yang dikembangkan disajikan kegiatan menyusun rencana penelitian. Pada kegiatan ini merupakan kegiatan lanjutan dari menentukan permasalahan mendasar. Setelah siswa mengetahui permasalahan yang ada kemudian siswa mencari solusi dan menyusun rencana penelitian. Pada tahap ini siswa diminta untuk menganalisis bacaan yang terdapat pada modul dan mencari jurnal penelitian yang berkaitan dengan solusi permasalahan yang ada. Setelah mendapatkan jawaban dari analisis bacaan tentang *eubacteria* atau dari jurnal penelitian

¹⁷ Dafik. *Pengembangan PBR (Pembelajaran Berbasis Riset) Dalam Mata Kuliah*. Jember: Lembaga Pembinaan dan Pengembangan Pendidikan Universitas Jember.(2015).

¹⁸ Anita Maulidya, " Berpikir dan Problem Solving," *Ihya al-Arabiyah: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Arab* 4, no. 1 (2018): 11–29, <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/ihya/article/view/1381>.

¹⁹ Practicing Students et al., “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Berbasis Problem Solving Pada Materi Asam Basa” 8, no. 1 (2019): 53–58.

dapat ditulis pada lembar kerja yang sudah ditentukan. Pada kegiatan ini mendorong siswa dalam keterampilan 4C yaitu *Critical Thinking*.

Faktor-faktor yang mendukung dalam berpikir kritis²⁰ adalah dapat memberikan penjelasan sederhana, dengan cara dapat menganalisis argumen, bertanya, dan menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan. Membangun keterampilan dasar, dengan cara dapat mempertimbangkan kualitas sumber. Membuat kesimpulan, dengan cara dapat menyusun dan mempertimbangkan deduksi dan induksi. Membuat penjelasan lebih lanjut, dengan cara dapat mempertimbangkan definisi dan mengidentifikasi asumsi. dan Mengatur strategi, dengan cara dapat menentukan tindakan yang berkaitan dengan orang lain. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Siti Nur Sholikhah menyatakan bahwa aktifitas menganalisis data melalui buku teks ekonomi yang dikembangkan dapat melatih keterampilan berpikir kritis pada siswa.²¹

Tahap RBL yang disajikan dalam modul RBL yang dikembangkan selanjutnya yaitu kegiatan mengumpulkan data. Pada kegiatan ini siswa diminta untuk dapat mereview jurnal penelitian yang terdapat pada QR kode yang sudah tersedia. Hasil review jurnal tersebut dapat ditulis pada lembar kerja yang sudah disediakan. Pada kegiatan ini mendorong siswa dalam keterampilan 4C yaitu *Critical Thinking*. Berpikir kritis termasuk dalam kegiatan memecahkan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi dan melakukan penelitian ilmiah.²² Pada penelitian yang dilakukan oleh Risa dkk, menyatakan bahwa pengaruh pembelajaran RBL dalam aktivitas menganalisis dapat meningkatkan kemampuan afektif siswa dan siswa aktif dalam pembelajaran.²³

²⁰ Wira Suciono, "Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Ekonomi Era Revolusi 4.0 Analysis of Factors Affecting Students' Critical Thinking Ability in Economic Learning in the Revolutionary Era 4.0" 7, no. 1 (2020): 48–56.

²¹ Siti Nur Sholikhah dan Dhiyah Fitriyati, "Integrasi Keterampilan 4C dalam Buku Teks Ekonomi SMA/MA," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 3, no. 5 (2021): 2402–18, <https://www.edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/823>.

²² Rendy Nugraha Frasandy Resti Septikasari, "Keterampilan 4C Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar," *Jurnal Tarbiyah Al-Awlad* Volume VII (2018): 112-122

²³ Risa Febriani, "Pengaruh Model Pembelajaran Resource Based Learning (Rbl) Dikombinasikan Dengan Snowball Throwing Terhadap Metakognisi Dan Hasil Belajar Biologi," *Jurnal Edukasi UNEJ* 3, no. 3 (2015): 26–32.

Pada modul RBL yang dikembangkan disajikan kegiatan menganalisis data. Pada kegiatan ini siswa diminta untuk membuat kelompok yang beranggotakan 3-5 orang yang sudah dibentuk pada kegiatan sebelumnya. Kemudian siswa diminta untuk mencari jurnal penelitian yang berkaitan dengan pembuatan *foot santizer* berbahan alami. Kemudian siswa diminta untuk membandingkan jurnal penelitian yang ditemukan siswa dengan eksperimen yang tersedia pada modul RBL. Siswa diminta memilih salah satu kegiatan berserta alasannya. Kemudian siswa diminta untuk bereksperimen tentang pembuatan *foot sanitizer* bahan alami yang dipilih oleh kelompok.

Dalam kegiatan ini mendorong siswa aktif dalam pembelajaran serta mendorong keterampilan 4C yaitu *Collaborative, Creativity and innovation..* Dalam kegiatan ini siswa akan berkolaborasi dengan siswa lain untuk dapat menciptakan produk yang sudah ditentukan oleh kelompok masing-masing. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa siswa akan lebih aktif jika terlibat pada proses pembelajaran dalam suatu kelompok.²⁴ Kreatif dalam kegiatan ini adalah siswa mampu menciptakan atau menghasilkan sebuah produk. Sedangkan inovasi adalah suatu ide, barang, kejadian, metode yang dirasakan atau diamati sebagai hal baru. Inovasi dilakukan dengan tujuan agar dapat memecahkan suatu masalah tertentu.²⁵ Pada penelitian yang dilakukan oleh Ekawati dkk, membuktikan bahwa kegiatan berbasis proyek atau bereksperimen dapat meningkatkan kemampuan 4C pada siswa.²⁶

Kegiatan selanjutnya yang disajikan dalam modul RBL yang dikembangkan adalah menguji hasil analisis. Terdapat kegiatan menguji hasil analisis pada modul RBL yang dikembangkan. Kegiatan ini merupakan kegiatan lanjutan dari kegiatan menganalisis data. Pada kegiatan ini siswa diminta untuk menguji hasil produk yang telah dihasilkan dengan cara uji organoleptik. Pada uji ini alat utama pengukuran menggunakan indra manusia. Dalam kegiatan ini mendorong siswa dalam

²⁴ Resti Septikasari, "Keterampilan 4C Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar."

²⁵ Resti Septikasari.

²⁶ Novianti Ekawati, Nyoman Dantes, dan AAIN Marhaeni, "Pengaruh Model Project Based Learning Berbasis 4C Terhadap Kemandirian Belajar Dan Kemampuan Membaca Pemahaman Pada Siswa Kelas IV SD Gugus III Kecamatan Kediri Kabupaten Tabanan," *Pendasi: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia* 3, no. 1 (2019): 41–51.

keterampilan 4C yaitu *Critical Thinking*. Keterampilan berpikir kritis ini siswa akan mengambil keputusan sesuai dengan analisis yang telah dilakukan.²⁷

Tahap terakhir dalam modul RBL yang dikembangkan adalah presentasi hasil analisis. Dalam modul disajikan kegiatan presentasi hasil analisis. Setelah melakukan semua kegiatan secara bertahap siswa diminta untuk menulis laporan kegiatan dan mempresentasikan di depan kelas. Pada kegiatan ini mendorong keterampilan 4C yaitu *Communication*. Keterampilan komunikasi ini melatih siswa dalam mengungkapkan pemikiran, gagasan, pengetahuan atau informasi baru yang dimiliki baik diungkapkan melalui tulisan ataupun secara lisan.²⁸ Fitriyanti dkk, melalui penelitian yang dilakukan bahwa metode *collaboration*, dalam metode yang digunakan terdapat kegiatan mempresentasikan hasil kegiatan siswa, kegiatan ini dapat meningkatkan keterampilan 4C siswa yaitu *communication*.²⁹

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di MTs Ma'ahid Kudus didapatkan hasil respon guru IPA dalam penilaian modul RBL memperoleh presentase 79,5% dengan kategori "Layak". Sedangkan pada respon siswa terhadap penilaian modul RBL memperoleh presentase 85,8% dengan kriteria "Sangat Layak".

Dalam pengembangan modul RBL pembuatan *foot sanitizer* dapat dinyatakan bahwa produk pengembangan modul RBL dapat dijadikan sebagai bahan ajar. Modul RBL ini dapat menjadi pendamping dalam proses pembelajaran pada materi *eubacteria*. Hal ini dapat dinyatakan bahwa dalam kegiatan yang ada pada modul RBL dapat mendorong keterampilan yang dibutuhkan pada abad 21 yaitu keterampilan 4C yaitu (*Creativity and Innovation, Collaboration, Communication, Critical Thinking and Problem Solving*).

Keterbatasan dalam menyusun modul RBL ini yaitu pada proses mendesain modul. Pada tahap desain modul peneliti

²⁷ Resti Septikasari, "Keterampilan 4C Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar."

²⁸ Siti Zubaidah dan Universitas Negeri Malang, "Mengenal 4c : Learning And Innovation Skills Untuk Menghadapi," no. April (2019): 0–18.

²⁹ Fitriyanti Fitriyanti et al., "Implementasi Metode Collaborative Learning Dalam Pembelajaran Statistika Untuk Meningkatkan Keterampilan 4C (*Critical And Problem Solving Skills, Collaboration Skills, Communication Skills, And Creativity And Innovation Skills*) Pada Siswa Kelas XI," *Edunesia : Jurnal Ilmiah Pendidikan* 2, no. 1 (2021): 249–59, <https://doi.org/10.51276/edu.v2i1.115>.

menggunakan aplikasi canva, apabila terdapat kesalahan maka peneliti harus mengubah satu per satu tata letak modul yang dikembangkan sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama. Kemudian dalam penyusunan modul RBL belum disajikan hasil pengujian bakteri di laboratorium, sehingga siswa belum mengetahui keefektifan produk *foot sanitizer* yang dibuatnya.

