

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Karakteristik Modul Proyek IPA Bermuatan Pengolahan Limbah Minyak Jelantah Area Pesantren

Pada penelitian ini dihasilkan produk berupa Modul proyek IPA bermuatan pengolahan limbah minyak jelantah area pesantren untuk meningkatkan kreativitas remaja santriwati yang merupakan peserta didik kelas VII. Karakteristik Modul proyek IPA dapat dilihat dari (1) Karakteristik fisik; (2) Karakteristik bahan ajar; (3) Karakteristik konten.

a) Karakteristik Fisik

Modul proyek IPA yang dikembangkan terdiri atas beberapa bagian. Ukuran kertas yang digunakan adalah Unesco (15,4 cm x 23 cm) dan disimpan dalam format pdf. Modul proyek IPA terdiri dari 42 halaman atau 21 lembar termasuk sampul buku. Setiap bagian dari Modul proyek IPA didesain berwarna dengan menggunakan elemen tertentu dengan warna dasar putih. Ukuran font yang digunakan berkisar 12 pt untuk isi dan 30 pt untuk judul. Secara fisik bagian-bagian pada Modul proyek IPA dapat dilihat pada tabel 4.1.

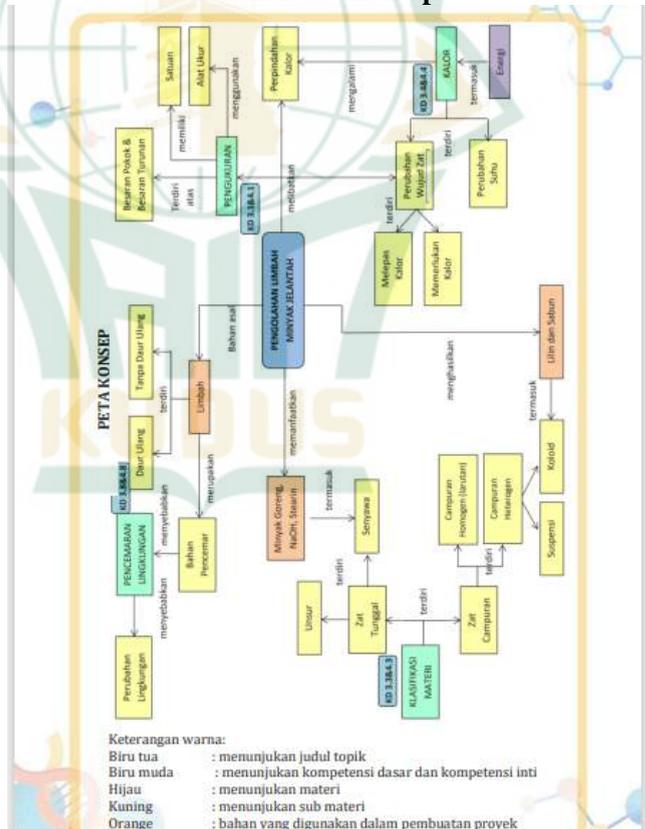
Tabel 4.1
Karakteristik Fisik Modul Proyek IPA

No	Bagian	Item	Jumlah Halaman
1	Prawacana	Cover	1
		Kata Pengantar	1
		Daftar Isi	1
		Uji Kompetensi	2
		Petunjuk Modul	1
		Peta Konsep	1
2	Isi	Pembelajaran Pjbl Sesuai Konten Dan Konteks	30
		Tabel Tanggapan Implementasi	2
		Latihan Soal	3
3	Penutup	Daftar Pustaka	1

yaitu pada kompetensi dasar 3.1 Menjelaskan pengukuran, kompetensi dasar 3.3 Menjelaskan klasifikasi materi, kompetensi dasar 3.4 Menjelaskan Kalor, dan kompetensi dasar 3.8 Menjelaskan pencemaran lingkungan. Modul proyek IPA disusun berdasarkan sintaks Pembelajaran *Project Basic Learning* (PjBL).

Modul proyek IPA berisi dua proyek utama yaitu pembuatan lilin aromaterapi dan sabun cuci. Muatan tiap konten dan konteks tersebar dalam materi pada modul proyek IPA. Muatan konten dan konteks dalam modul proyek IPA dapat dilihat pada gambar 4.3.

Gambar 4.3
Muatan Konten dan Konteks Pada Modul Proyek IPA
Dalam Peta Konsep



Muatan konten tentang Pengolahan Limbah Minyak Jelantah pada Konteks IPA Pencemaran Lingkungan terdapat pada halaman 14. Pada halaman ini peserta didik

diminta untuk memahami materi mengenai pencemaran lingkungan berkaitan dengan limbah minyak jelantah. Muatan konten IPA tentang Pengolahan Limbah Minyak Jelantah pada konteks IPA Klasifikasi Materi terdapat pada halaman 16. Pada halaman ini, peserta didik diminta memahami materi tentang Kalsifikasi Materi yang dihubungkan dengan produk lilin dan sabun yang dibuat melalui kegiatan proyek. Muatan konten IPA tentang Pengolahan Limbah Minyak Jelantah pada Konteks IPA Pengukuran terdapat pada halaman 19. Pada halaman ini, peserta didik diminta untuk memahami proses pengukuran yang akan dilakukan pada kegiatan proyek. Muatan konten IPA tentang Pengolahan Limbah Minyak Jelantah pada konteks IPA Kalor terdapat pada halaman 24. Pada halaman ini, peserta didik diminta untuk memahami proses pembuatan proyek yang melibatkan kalor. Muatan konten dan konteks dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2
Muatan Konten Dan Konteks Pada Modul Proyek IPA

Konteks	Muatan Konten dalam Konteks	Keterangan
Pencemaran Lingkungan (KD 3.8&4.8)		Terdapat pada halaman 13-15. Peserta didik dilatih untuk memahami pengertian limbah, macam-macam limbah, bahaya limbah, dan cara mengatasi limbah minyak jelantah

Konteks	Muatan Konten dalam Konteks	Keterangan
<p>Klasifikasi Mater (KD 3.3&4.3)</p>		<p>Terdapat pada halaman 16-18. Peserta didik dilatih untuk memahami konsep unsur, senyawa, dan campuran yang berkaitan dengan produk yang dibuat yaitu lilin dan sabun</p>
<p>Pengukuran (KD 3.1&4.1)</p>		<p>Terdapat pada halaman 19-20. Peserta didik dilatih untuk memahami konsep pengukuran, dan besaran, dan alat ukur yang akan digunakan dalam kegiatan proyek</p>

<p>Kalor (3.4&4.4)</p>		<p>Terdapat pada halaman 22-24. Peserta didik dilatih untuk memahami perubahan wujud dan suhu zat dan perpindahan kalor berkaitan proses dalam kegiatan proyek.</p>
--------------------------------	--	---

Konteks	Muatan Konten dalam Konteks	Keterangan
<p>Pembuatan proyek</p>		<p>Terdapat pada halaman 27-30. Peserta didik diminta untuk melakukan kegiatan pembuatan proyek berupa lilin aromaterapi dan sabun dari bahan baku minyak jelantah.</p>

2. Kelayakan Modul Proyek IPA Bermuatan Pengolahan Limbah Minyak Jelantah Area Pesantren

Dalam pengembangan Modul Proyek IPA mengikuti model pengembangan 4D Thiagarajan yang telah dimodifikasi menjadi 3 tahap yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), dan tahap pengembangan (*develop*). Tiap-tiap tahapan merupakan proses yang berkesinambungan sehingga

menghasilkan produk akhir yaitu modul proyek IPA yang layak pakai².

a) Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pada tahapan ini, dilakukan kajian literatur dan analisis kebutuhan siswa, termasuk pra-analisis, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep dan perumusan tujuan Pembelajaran. Didapatkan kisi-kisi komponen untuk modul proyek ipa bermuatan pengolahan limbah minyak jelantah area pesantren untuk meningkatkan kreativitas remaja santriwati pada tabel 4.3.

Tabel 4.3
Kisi-kisi Komponen Modul Proyek IPA

Tahap	Hasil
Analisis awal-akhir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembelajaran IPA yang dilakukan dengan waktu yang terbatas 2. Pembelajaran yang masih bersifat konvensional 3. Bahan ajar yang digunakan masih terbatas
Analisis peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik yang perlu menguasai konsep IPA dalam waktu yang relative singkat 2. Peserta didik yang perlu pembelajaran yang lebih aktif melalui aktivitas proyek 3. Peserta didik perlu bahan ajar yang tepat dalam pembelajaran IPA
Analisis Tugas	Kebutuhan akan aspek kreativitas berupa kelancaran, keluwesan (fleksibel), orisinal, dan keterperincian (elaborasi) ³ .
Analisis Konsep	Diperlukan pemahaman materi pada konteks IPA melalui konten pengolahan limbah minyak jelantah

² Ida Irmawati, Syahmani Syahmani, and Ratna Yulinda, ‘Pengembangan Modul IPA Pada Materi Sistem Organ Dan Organisme Berbasis STEM-Inkuiri Untuk Meningkatkan Literasi Sains’, *Journal of Mathematics Science and Computer Education*, 1.2 (2021), 64 <<https://doi.org/10.20527/jmscedu.v1i2.4048>>.

³ Maria Peda MM, Nyamik Rahayu S, and Retno Masitin, ‘Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Materi Perbandingan’, 3.2 (2020), 61–67.

<p>Perumusan Tujuan Pembelajaran</p>	<p>Tujuan pembelajaran dalam Modul proyek IPA terdiri atas 4 tujuan utama yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dapat mempelajari materi pengukuran melalui kegiatan proyek pengolahan limbah minyak jelantah 2. Peserta didik dapat mempelajari materi pencemaran lingkungan melalui kegiatan proyek pengolahan limbah minyak jelantah 3. Peserta didik dapat mempelajari materi klasifikasi materi melalui kegiatan proyek pengolahan limbah minyak jelantah 4. Peserta didik dapat mempelajari materi kalor melalui kegiatan proyek pengolahan limbah minyak jelantah
--------------------------------------	---

b) Tahap Perencanaan (*Design*)

Setelah didapatkan kisi-kisi komponen modul proyek IPA bermuatan pengolahan limbah minyak jelantah area pesantren untuk meningkatkan kreativitas remaja santriwati, maka pada tahap perencanaan ini dikembangkan desain awal modul. Desain modul proyek IPA disusun berdasarkan sintak model PjBL terdiri dari 6 fase yang dikembangkan oleh The Gerge Lucas Education Foundation dan Dopplet (Kemdikbud, 2014:14) yang kemudian diadaptasi. Pada tahap ini dilakukan pembagian topik berdasarkan sintak PjBL yang dibagi ke dalam 2 pertemuan. Konten pengolahan limbah minyak jelantah dimasukan pada Kompetensi dasar yang digunakan. Detail kegiatan dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4
Rencana Desain Modul Proyek IPA
Dengan Model Pembelajaran Pjbl

Fase PjBL	Aktifitas Siswa
<p>1. Pengenalan Masalah</p>	<p>Peserta didik mengidentifikasi isu bahaya limbah minyak jelantah.</p>
	<p>Peserta didik mengidentifikasi masalah apa itu limbah minyak goreng, kandungan, bahaya, dan solusi dari limbah tersebut dengan mengerjakan modul halaman 9</p>
	<p>Peserta didik mengidentifikasi masalah dengan mengerjakan modul halaman 10</p>

2. Perencanaan Proyek	Peserta didik merancang judul dan desain proyek yang akan dibuat dengan mengerjakan halaman 11
Pertemuan 1 Mengenal Alat dan Bahan	
Guru sedikit mengulas tentang fase sebelumnya yang sudah dikerjakan oleh peserta didik	
3. Penyusunan Jadwal Proyek	Peserta didik menyelidiki materi terkait yaitu pencemaran lingkungan, pengukuran, klasifikasi materi, dan kalor
	Peserta didik mengidentifikasi urutan tahapan pembuatan proyek dengan mengerjakan halaman 25
	Peserta didik menyusun jadwal proyek termasuk pemilihan alat dan bahan pada halaman 26
Pertemuan ke 2 Membuat Lilin Aromaterapi dan Sabun Cuci	
Guru sedikit mengulas tentang fase sebelumnya yang sudah dikerjakan oleh peserta didik	
4. Pelaksanaan dan Monitoring Project	Peserta didik berkelompok sesuai pembagian yang sudah dibagi oleh guru
	Peserta didik membuat produk sesuai prosedur dan alat bahan yang mereka tentukan sebelumnya
Pertemuan 3 Pembahasan Hasil Proyek	
5. Menguji Hasil	Peserta didik mempresentasikan produk yang dibuat sesuai kelompok masing-masing
	Peserta didik mengisi <i>self assessment</i> yang berisi penilaian mengenai produk lilin aromaterapi dan sabun cuci yang dibuat
	Peserta didik menyimpulkan hasil kegiatan proyek lilin aromaterapi dan sabun cuci pada halaman 33
6. Evaluasi dan Refleksi	Peserta didik mengisi <i>self assessment</i> yang berisi penilaian penyampaian presentasi, produk, dan kreativitas pada halaman 33
	Peserta didik mengisi table tanggapan implementasi mengenai kegiatan yang telah dilakukan pada halaman 34
	Peserta didik mengerjakan soal dengan tidak melihat kunci jawaban yang ada pada akhir halaman

c) **Tahap Pengembangan (*Develop*)**

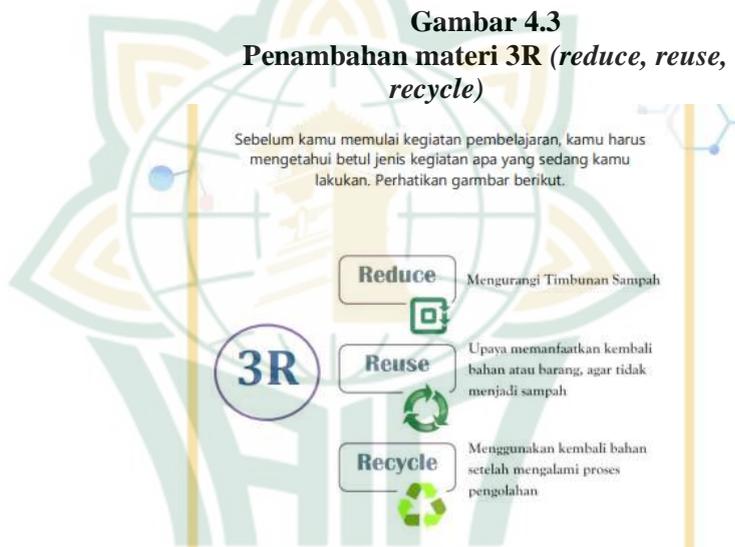
Pada tahap pengembangan dilakukan Uji kelayakan bahan ajar melalui validasi ahli dan uji coba lapangan. Uji kelayakan melalui validasi ahli materi dan ahli bahan ajar. Validator 1,2, dan 3 merupakan ahli materi. Sedangkan validator 4, 5, dan 6 merupakan ahli bahan ajar. Aspek kelayakan meliputi aspek materi, aspek kebahasaan, an aspek penyajian. Modul proyek IPA yang dikembangkan dihitung menggunakan koefisien validasi isi menggunakan koefisien Aiken's V. rumus ini digunakan berdasarkan pada hasil penilaian ahli sebanyak n orang terhadap suatu item. Nilai koefisien Aiken's berkisar antara 0-1⁴. Hasil dari validasi ahli menunjukkan bahwa Modul proyek IPA bermuatan pengolahan limbah minyak jelantah area pesantren untuk meningkatkan kreativitas remaja santriwati memiliki kriteria Sangat Baik pada skor 0,88 dengan beberapa masukan, saran, dan perbaikan. Penilaian dilakukan pada setiap aspek kelayakan. Hasil validasi dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5
Hasil Validasi Kelayakan Ahli

	Aspek materi		Aspek kebahasaan		Aspek penyajian	
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria
Validator 1	1	Sangat Baik	0,97	Sangat Baik	1	Sangat Baik
Validator 2	0,87	Sangat Baik	0,75	Baik	0,72	Baik
Validator 3	0,89	Sangat Baik	0,94	Sangat Baik	0,79	Baik
Validator 4	1	Sangat Baik	0,78	Baik	0,72	Baik
Validator 5	1	Sangat Baik	0,86	Sangat Baik	0,95	Sangat Baik
Validator 6	0,97	Sangat Baik	0,91	Sangat Baik	0,87	Sangat Baik
Rata-rata Keseluruhan						0,88
Kriteria						Sangat Baik

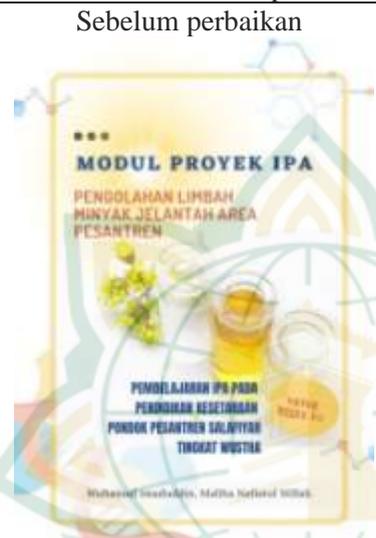
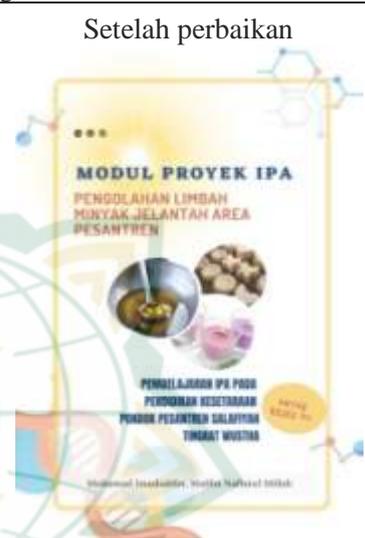
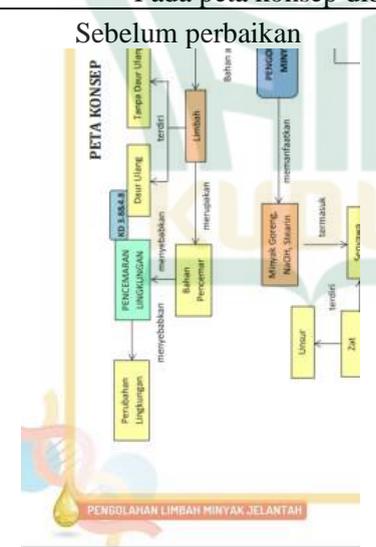
⁴ Naomi Dias Laksita Dewi and Zuhdan Kun Prasetyo, 'Pengembangan Instrumen Penilaian IPA Untuk Memetakan Critical Thinking Dan Practical Skill Peserta Didik SMP', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2.2 (2016), 213 <<https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.11963>>.

Pada aspek materi skor paling rendah adalah skor 0,87 dan skor paling tinggi 1. Pada skor rendah diberikan masukan agar ditambahkan materi mengenai pengukuran volume karean berhubungan dengan kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Selain itu, dita mbahkan juga materi 3R (*reduce, reuse, recycle*) sehingga peserta didik menjadi lebih jelas mengenai jenis kegiatan yang dilakukan. Saran ini diwujudkan dengan penambahan materi pengukuran volume dan 3R pada Modul proyek IPA.



Pada aspek penyajian skor paling tinggi adalah 1 yang menunjukkan bahwa Modul proyek IPA telah disusun dengan sangat baik. Sedangkan skor paling rendah adalah 0,75 terdapat masukan berupa cover belum mencerminkan isi modul. Selain itu juga terdapat beberapa saran seperti yang terdapat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6
Saran Perbaikan pada Modul Proyek IPA

Saran perbaikan	
Cover diperbaiki agar lebih menarik	
Sebelum perbaikan	Setelah perbaikan
	
Pada peta konsep diberi keterangan warna	
Sebelum perbaikan	Setelah perbaikan
	 <p>Keterangan warna: Biru tua : menunjukan judul topik Biru muda : menunjukan kompetensi dasar Hijau : menunjukan materi Kuning : menunjukan sub materi Orange : bahan yang digunakan dalam pen</p>
Penambahan sumber gambar	
Sebelum perbaikan	Setelah perbaikan



Modul proyek IPA yang dikembangkan menggunakan model pembelajaran PjBl yang terdiri dari 6 fase seperti pada gambar 4.7. Langkah-langkah ini dijadikan sebagai pedoman dalam urutan pembelajaran pada Modul proyek IPA. Modul proyek IPA disajikan 3 kali pertemuan. Setiap pertemuan dapat memuat satu atau lebih langkah PjBl. Namun pada pertemuan 1 pembelajaran dilakukan secara mandiri sehingga tidak terjadi interaksi langsung antara guru dan peserta didik⁵.

⁵ Sih Kusumaningrum and D Djukri, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Kreativitas Developing a Learning Kit with Project Based Learning Model (PjBL) to Improve Scientific Process Skills and Creativity', 2.2 (2016), 241–51.

Gambar 4.4
Fase Kegiatan Implementasi Model PjBL
pada Modul proyek IPA

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Bagi Peserta Didik

1. Berdoa terlebih dahulu sebelum memulai aktivitas belajar, lalu membaca petunjuk penggunaan modul
2. Bacalah dan pahami uraian materi yang ada pada setiap kegiatan belajar
3. Bacalah modul secara runtut mulai dari fase 1 sampai fase 6 dengan seksama
4. Perhatikan dan ikuti durasi waktu pada setiap fase sebagai berikut.

Fase	Durasi waktu
Fase 1 (pengenalan masalah)	10 menit
Fase 2 (perencanaan proyek)	10 menit
Fase 3 (penyusunan jadwal proyek)	30 menit
Fase 4 (pelaksanaan dan monitoring)	30 menit
Fase 5 (menguji hasil)	10 menit
Fase 6 (evaluasi dan refleksi)	10 menit

5. Kerjakan dan ikuti setiap tugas diskusi dan kegiatan membuat proyek dengan hati-hati dan bertanggungjawab
6. Catatlah permasalahan atau hal yang sulit dipahami, kemudian tanyakan kepada guru selama proses belajar atau

Setiap langkah kegiatan pembelajaran proyek ini akan diimplementasikan sesuai fase dengan durasi waktu tertentu, sehingga kegiatan ini dapat terlaksana secara terstruktur⁶. Selain itu, penentuan fase dan durasi waktu akan memudahkan peserta didik dalam melaksanakan kegiatan secara mandiri dengan bantuan modul. Penjelasan kegiatan implementasi model PjBL pada Modul proyek IPA dapat dilihat pada tabel 4.7.

⁶ Kusumaningrum and Djukri.

Tabel 4.7
Penjelasan Kegiatan Implementasi Model PjBL
Pada Modul proyek IPA

No	Fase	Deskripsi	Output										
1	Pengenalan masalah	Peserta didik mengikuti tahapan ini dengan belajar mandiri. Melalui membaca modul peserta didik mengidentifikasi isu bahaya minyak jelantah mulai kandungan bahaya serta solusi untuk mengatasi limbah minyak jelantah	 <p>FASE 1 ---- PENGENALAN MASALAH (10 Menit)</p> <p>Tahukah Kamu?</p> <p>Minyak goreng bekas atau yang kita sebut dengan minyak jelantah hasil pengalangan makanan, sangat-sangat berbahaya karena bisa berakibat timbulnya asap hitam dan minyak jelantah yang sangat beracun. Bagaimana dengan minyak jelantah yang sudah? Terus atau yang akan kita lakukan supaya asap pengalangan minyak serta keputih?</p> <p>Ayo Kita Amati</p> <p>Ceritakan dibawah ini menunjukkan beberapa hal yang terjadi di lingkungan kita. Apa yang kamu ketahui tentang ketiga gambar itu? Perhatikan kamu melihatnya! Lalu apakah kenapa gambar tersebut berbeda? Coba pikirkan.</p> <p>Gambar 1. Limbah minyak jelantah Gambar 2. Limbah minyak jelantah Gambar 3. Limbah minyak jelantah</p> <p><small>Gambar 1. Limbah minyak jelantah yang akan berakibat timbulnya asap pengalangan yang sangat berbahaya.</small> <small>Gambar 2. Limbah minyak jelantah yang akan berakibat timbulnya asap pengalangan yang sangat berbahaya.</small> <small>Gambar 3. Limbah minyak jelantah yang akan berakibat timbulnya asap pengalangan yang sangat berbahaya.</small></p>										
2	Perencanaan proyek	Peserta didik merancang judul dan desain proyek yang akan dibuat dengan mengerjakan halaman 11	 <p>FASE 2 ---- PERENCANAAN PROYEK (10 Menit)</p> <p>Ayo Kita Amati</p> <p>Rencanakan sebuah proyek. Setelah selesai, berilah dengan permasalahan yang sudah Anda pelajari. Misalnya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengalangan limbah minyak jelantah menjadi minyak. 2. Pengalangan limbah minyak jelantah menjadi sabun. 3. ... 4. ... <p>Uraikan Anda memiliki ide sendiri untuk proyek Anda.</p> <p>Bersamaan. Tuliskan judul Projekmu di bawah ini.</p> <p><input type="text"/></p> <p>Rencana Penyelamatan Proyek</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="706 1222 726 1239">No</th> <th data-bbox="726 1222 800 1239">Jenis Kegiatan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>Sampaikan desain (rancangan) Proyek Anda dan ubahlah dengan keterampilan singkat!</p>	No	Jenis Kegiatan								
No	Jenis Kegiatan												

senang dan perasaan positif yang paling banyak muncul. Ini berarti kegiatan implimentasi Modul proyek IPA dengan model PjBL mampu memunculkan rasa senang bagi peserta didik. Selain itu kegiatan ini memberikan pengalaman baru bagi peserta didik melalui kegiatan proyek.

“Menyenangkan karena baru pertama kali melakukannya” – Peserta didik 03

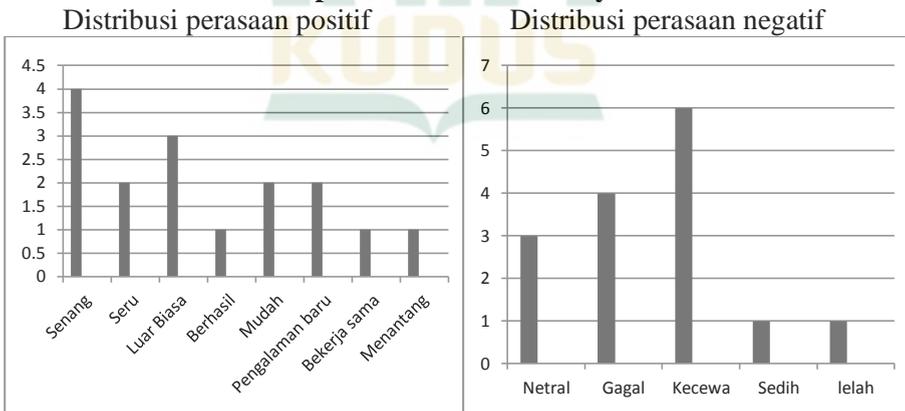
“Perasaan saya seneng banget karena sebelumnya tidak pernah, amazing” – Peserta didik 07

Pada perasaan negatif, terdapat perasaan kecewa akan hasil dari produk sabun cuci yang tetap bau minyak. Hal ini karena minyak jelantah yang memiliki karakteristik berbau tengik dapat tercium dengan mudah oleh orang disekitarnya walaupun sudah ditambahkan *essensial oil*. Namun, hal ini justru menjadi salah satu kekuatan pembelajaran ini karena ketika mengalami kegagalan peserta didik dapat berusaha mencari solusi dan menimbulkan diskusi antar peserta didik⁷.

“Bau sabun cuci nya menyengat sehingga tidak sedap” – Peserta didik 01

“Agak kecewa, sabunya enggak wangi soalnya bau minyak jelantah masih ada” – Peserta didik 06

Gambar 4.5
Distribusi Perasaan Peserta Didik Pada Saat Implementasi Modul Proyek IPA



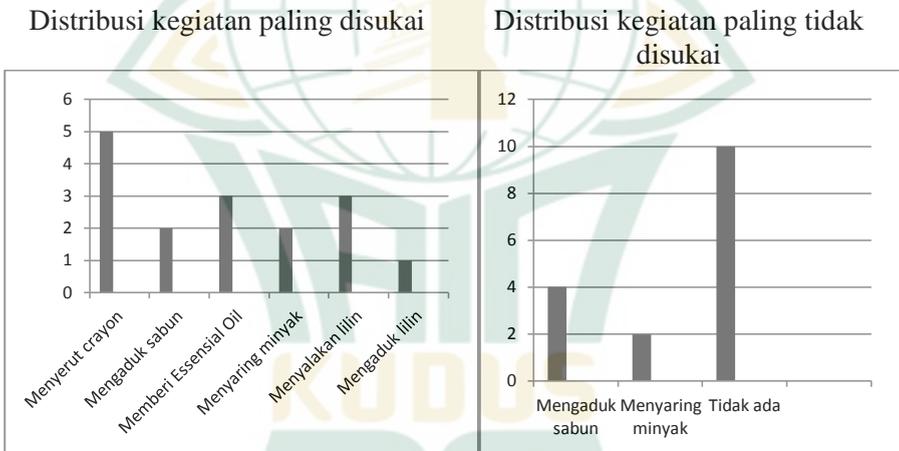
Secara garis besar terdapat dua proyek yang dikerjakan oleh peserta didik yaitu lilin aromateri dan sabun

⁷ Wardani, Saptutyingsih, and Fitri.

cuci. Pada gambar 4.6 dijelaskan bawah kegiatan yang paling disukai peserta didik adalah saat pewarnaan lilin aromaterapi. Kegiatan pembauatan lilin dari minyak jelantah dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam mempersiapkan alat, bahan utama, dan bahan tambahan, sejalan dengan penelitian Mohammad Agus Prayitno dan Husna Amalana⁸. Sementara kegiatan yang dirasa sulit kebanyakan tidak ada. Terdapat juga jawaban yaitu saat mengaduk adonan sabun.

“Susah mengaduk adonan sabun karena pegel” – Peserta didik 08

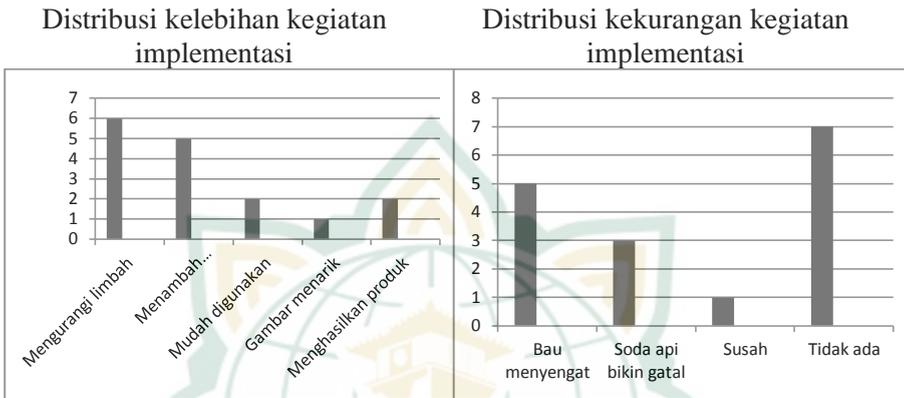
Gambar 4.6 Distribusi Kegiatan Paling Disukai dan Paling Sulit pada saat Implementasi Modul Proyek IPA (N=16 Peserta Didik)



Pada kegiatan implementasi, seluruh peserta didik menggunakan Modul proyek IPA untuk melakukan pembelajaran proyek. Peserta didik merasa Modul proyek IPA mudah untuk dipahami dan menarik karena desain yang menarik dan menghasilkan produk yang unik. Namun disisi lain peserta didik merasa penggunaan minyak jelantah sebagai bahan utama mengganggu karena baunya yang masih sedikit menyengat.

⁸ Prayitno and Amalana.

Gambar 4.7
Distribusi Kelebihan dan Kekurangan Kegiatan Implementasi Modul Proyek IPA (N = 16 Peserta Didik)



3. Kondisi Kreativitas Remaja Santriwati Pada Implementasi Modul Proyek IPA Bermuatan Pengolahan Limbah Minyak Jelantah Area Pesantren

a) Bentuk Pelatihan Kreativitas

Modul proyek IPA bermuatan pengolahan limbah minyak jelantah untuk meningkatkan kreativitas remaja santriwati, berbagai konten dan kegiatan dirancang agar mendukung tujuan ini. Proyek yang diberikan merupakan aplikasi dari empat materi yaitu pengukuran, pencemaran lingkungan, kalor, dan klasifikasi materi berdasarkan Kurikulum 2013. Empat kelompok yang sebelumnya sudah dibagi diberikan proyek untuk membuat lilin aromaterapi dan sabun cuci dari limbah minyak jelantah. Peserta dibekali modul proyek yang memuat materi dan proses pembuatan proyek⁹. Proyek diberikan kepada peserta didik selama 5 hari untuk mengolah minyak dari tahap pemrunian hingga pembuatan produk.

Kegiatan tatap muka dimulai pada pertemuan ke 2. Peserta didik kelas VII yang hadir sebanyak 16 anak. Peserta didik yang hadir dalam kegiatan ini sangat antusias dan semangat. Terlihat pada gambar 4.14 bahwa peserta didik

⁹ Sugianto and others.

memperhatikan dan menyimak dengan seksama penjelasan yang diberikan.

Gambar 4.8
Pelatihan Pembuatan Proyek dari Minyak Jelantah



Bentuk konkret pelatihan kreativitas diberikan berdasarkan tiga penilaian yaitu penyampaian presentasi, penilaian produk, dan penilaian kreativitas. Sedangkan pada penilaian kreativitas terdapat empat indikator kriteria kreativitas yaitu kelancaran, keluwesan, orisinal, dan keterperincian¹⁰.

a. Kelancaran

Peserta didik dilatih untuk memiliki kemampuan mengasilkan banyak ide melalui 2 kegiatan yaitu (1) membangun ide sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan limbah minyak jelantah (2) menanggapi masalah mengenai limbah minyak jelantah. Pada kegiatan ini peserta didik dilatih untuk memunculkan ide yang akan digunakan dalam kegiatan proyek. Peserta didik diminta untuk membuat rancangan proyek berkaitan permasalahan yang sudah dipelajari.

¹⁰ Peda MM, Rahayu S, and Masitin.

Gambar 4.9
Contoh Jawaban Peserta Didik pada Ranah Kelancaran



b. Keluwesan (*flexible*)

Peserta didik dilatih untuk menghasilkan ide-ide yang variatif melalui kegiatan (1) merumuskan ide proyek pengolahan limbah minyak jelantah, dan (2) mendesain produk pengolahan limbah minyak jelantah. Pada kegiatan ini peserta didik dilatih untuk membuat judul proyek berdasarkan ide masing-masing yang kemudian dituliskan dalam lembar Modul Proyek IPA.

Gambar 4.10
Contoh Jawaban Peserta Didik Pada Ranah Keluwesan



c. Orisinal

Kemampuan orisinal diberikan untuk melatih menghasilkan ide yang belum ada sebelumnya. Pada ranah ini peserta dilatih melalui kegiatan berupa (1) mengembangkan produk dalam pengolahan limbah minyak jelantah, dan (2) memodifikasi produk pengolahan limbah minyak jelantah. Peserta didik dilatih untuk membuat produk sesuai imajinasinya masing-masing berupa lilin aromaterapi dan sabun cuci yang kemudian dimodifikasi tersendiri maupun sesuai prosedur.

Gambar 4.11
Contoh Produk yang dihasilkan Peserta Didik



Lilin aromaterapi

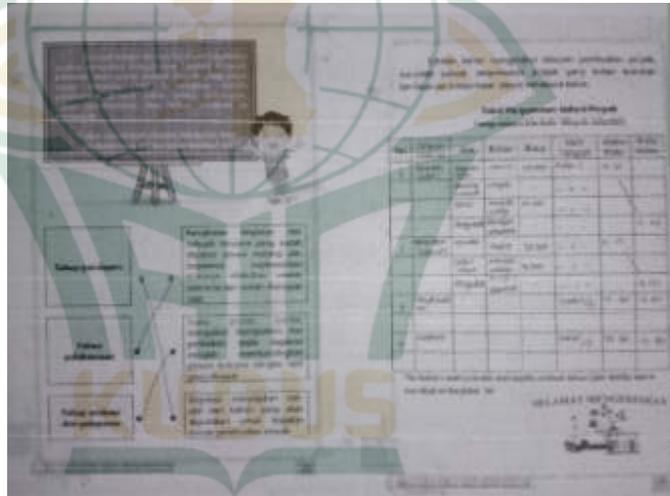


Sabun cuci

d. Keterperincian (*elaboration*)

Kemampuan ini dilatih agar peserta didik dapat mengembangkan atau menambahkan ide-ide sehingga di hasilkan ide yang rinci atau detail. Pada ranah ini peserta didik dilatih melalui kegiatan (1) mempersiapkan kegiatan pembuatan proyek pengolahan limbah minyak jelantah, serta (2) menunjukkan detail produk pengolahan limbah minyak jelantah yang dibuat. Peserta didik dilatih untuk membuat jadwal proyek yang terdiri atas, alat, bahan, dan waktu pelaksanaan kegiatan proyek.

Gambar 4.12
Contoh Jawaban Peserta Didik Pada Ranah Keterperincian



b) **Kondisi Kreativitas Peserta Didik**

Pengembangan Modul proyek IPA bermuatan pengolahan limbah minyak jelantah area pesantren bertujuan untuk meningkatkan kreativitas remaja santriwati sebagai peserta didik dalam Pendidik Kesetaraan Pondok Pesantren Salafiyah tingkat Wustha. Sesuai penelitian Dr. Abdul Tolib (2015) menyatakan bahwa ilmu pengetahuan dan teknologi dapat mendidik ketrampilan kemanfaatan produk IPTEK bagi kesejahteraan hidup umat manusia yang menciptakan jalinan

kuat antara ajaran agama dan IPTEK¹¹. Kegiatan pembelajaran ini dilakukan dengan pembuatan proyek berdasarkan masalah yang ada di lingkungan pondok pesantren. Pada kegiatan ini dilakukan penugasan terhadap peserta didik sebagai upaya peningkatan kreativitas melalui sebuah proyek¹².

Proyek yang dihasilkan kemudian dinilai melalui penilaian produk yang terdapat pada gambar 4.13. produk yang dibuat oleh empat kelompok dinilai melalui penskoran yang terdiri dari beberapa aspek penilaian. Pada lilin aromaterapi terdiri dari lima aspek penilaian yang meliputi tekstur, warna, kekerasan, nyala api, dan aroma. Sedangkan pada sabun cuci juga terdiri dari lima aspek penilaian yang meliputi tekstur, warna, kekerasan, busa, dan bau. Lilin aromaterapi dibuat 2 kali pembuatan dengan massa stearin berbeda agar diperoleh perbedaan antara keduanya. Begitu juga dengan sabun cuci, dibuat massa NaOH berbeda antara percobaan 1 dan percobaan 2.

Gambar 4.13
Lembar Penilaian Hasil Produk

Setelah mengamati skor dari produk, berikan nilai skor pada tabel berikut.

Lembar Penilaian Hasil Produk

Lilin Aromaterapi dengan stearin 50 gram					Sabun Cuci dengan NaOH 82,46 gram				
No	Aspek Penilaian	Skor			No	Aspek Penilaian	Skor		
		1	2	3			1	2	3
1	Yektur				1	Yektur			
2	Warna				2	Warna			
3	Kekerasan				3	Kekerasan			
4	Nyala api				4	Busa			
5	Aroma				5	Bau			
Jumlah					Jumlah				

Lilin Aromaterapi dengan stearin 25 gram					Sabun Cuci dengan NaOH 81,33 gram				
No	Aspek Penilaian	Skor			No	Aspek Penilaian	Skor		
		1	2	3			1	2	3
1	Yektur				1	Yektur			
2	Warna				2	Warna			
3	Kekerasan				3	Kekerasan			
4	Nyala api				4	Busa			
5	Aroma				5	Bau			
Jumlah					Jumlah				

Skor Maksimal = 30

Nilai = $\frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$

Tuliskan hasil penilaian produk pada tabel dibawah ini

No	Produk	Nilai
1	Lilin aromaterapi dengan stearin 50 gram	
2	Lilin aromaterapi dengan stearin 25 gram	
3	Sabun cuci dengan NaOH 82,46 gram	
4	Sabun cuci dengan NaOH 81,33 gram	

¹¹ Abdul Tolib.

¹² Zahara, IV.

Setelah dilakukan penilaian produk, diperoleh nilai rata-rata dari masing-masing produk. Lilin aromaterapi dengan stearin 50 gram memiliki tekstur yang lebih keras daripada dengan massa stearin 25 gram. Lilin yang baik memiliki beberapa ciri salah satunya yaitu teksturnya yang padat.¹³ Pada hasil penilaain produk, lilin aromaterpi dengan massa stearin 50 gram mendapat nilai rata-rata 94,75 sedangkan lilin dengan massa 25 gram mendapatkan nilai rata-rata 86,25. Pada sabun cuci dengan massa NaOH 82,46 gram mengasilkan sabun yang padat dan bebusa sesuai karakteristik sabun pada umumnya. Namun pada sabun cuci dengan massa NaOH 41,23 gram memiliki tekstur yang agak lembek dan berbusa. Hal ini karena salah satu fungsi NaOH yaitu membuat sabun yang padat¹⁴.

Tabel 4.8
Hasil penilaian produk oleh peserta didik (4 kelompok)

No	Produk	Skor total				Rata-rata
		Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	
1	Lilin dengan 50 gram stearin	93	93	93	100	94,75
2	Lilin dengan 25 gram stearin	86	86	80	93	86,25
3	Sabun dengan 82,46 gram NaOH	93	86	86	80	86,25
4	Sabun dengan 41,23 gram NaOH	80	73	80	80	78,25

Setelah penilaian produk, dilakukan penilaian kreativitas peserta didik melalui *self assessment*. Kondisi kreativitas peserta didik dapat dilihat berdasarkan instrumen penilaian yang sudah diisi oleh peserta didik. Instrumen penilaian terdiri dari 3 aspek yaitu penilaian penyampaian presentasi, penilaain produk, dan penilaian kreativitas. Ketiga indikator tersebut mengacu pada empat indikator kreativitas yaitu kelancaran, keluwesan, orisinal, dan elaborasi. Setiap indikator terdiri dari 4 soal yang telah disesuaikan dengan ranah psikomotor 5 P (meniru,

¹³ Wardani, Saptutyingsih, and Fitri.

¹⁴ Sitompul, V.

manipulasi, presisi, artikulasi, naturalisasi). Penilaian kreativitas terhadap diri sendiri (*self assessment*) dapat dilihat pada gambar 4.14.

Gambar 4.14

Tabel penilaian kreativitas *self assessment*

Untuk penilaian presentasi dan produk (*self assessment*), silakan beri tanda (V) pada tabel dibawah ini sesuai kriteria dengan jujur dan benar.

No	Kategori	Keterangan	
		Ya	Tidak
Penyampaian presentasi			
1	Saya menjelaskan produk dengan dengan jelas, singkat, padat		
	Saya mengerjakan tugas sesuai pembagian kerja kelompok		
	Saya melakukan presentasi sesuai materi		
	Saya melakukan presentasi menggunakan bahasa baku		
Produk			
2	Produk yang saya buat sesuai materi		
	Produk yang saya buat memiliki nilai guna		
	Produk yang saya buat memiliki nilai estetika		
	Produk yang saya buat sesuai langkah kerja		

PENGOLAHAN LIMBAH MINYAK JELANTAH

33

Kreativitas			
3	Saya dapat menanggapi masalah mengenai limbah minyak jelantah		
	Saya dapat mengatasi masalah mengenai limbah minyak jelantah		
	Saya dapat membangun ide dengan memanfaatkan limbah minyak jelantah menjadi produk baru		
	Saya dapat mengembangkan produk yang saya buat sesuai ide saya		
	Saya dapat merumuskan ide mengenai masalah mengenai limbah minyak jelantah		
	Saya dapat menyebutkan masalah masalah mengenai limbah minyak jelantah		
	Saya dapat merancang produk pengolahan limbah minyak jelantah		
	Saya dapat mendesain produk pengolahan limbah minyak jelantah		

Setelah didapatkan penilaian kreativitas terhadap 16 peserta didik, data kemudian dikelompokkan berdasarkan indikator untuk mengetahui perbandingan antar indikator. Hasil penilaian kreativitas melalui *self assessment* oleh peserta didik terdapat pada tabel 4.9.

Table 4.9

Hasil Penilaian Kreativitas (N = 16 Peserta Didik)

No	Peserta Didik	Jumlah jawaban per indikator			
		Kelancaran	keluwesan	Orisinal	Keterperincian
1	Peserta didik 01	3	3	4	3
2	Peserta didik 02	4	3	4	3

3	Peserta didik 03	4	3	4	4
4	Peserta didik 04	3	3	3	3
5	Peserta didik 05	3	3	4	4
6	Peserta didik 06	3	3	4	3
7	Peserta didik 07	3	3	3	4
8	Peserta didik 08	3	3	4	3
9	Peserta didik 09	3	3	4	4
10	Peserta didik 10	3	3	3	3
11	Peserta didik 11	4	3	4	4
12	Peserta didik 12	4	3	3	3
13	Peserta didik 13	3	3	3	4
14	Peserta didik 14	4	3	3	3
15	Peserta didik 15	4	4	3	3
16	Peserta didik 16	3	3	3	4
Jumlah		54	49	56	55
Presentase		84%	76%	87%	85%
Presentase rata-rata		83%			
Kategori		Sangat baik			

Dari tabel diatas, menunjukkan bahwa kondisi kreativitas peserta didik setelah implementasi sebesar 83% yang termasuk dalam kategori “Sangat Baik”. Pada indikator orisinal merupakan indikator tertinggi dari keempat indikator dengan nilai mencapai 87%. Hal ini menyatakan bahwa peserta didik memiliki kemampuan tinggi dalam menciptakan produk sendiri atau yang belum ada pada sebelumnya. Sedangkan pada indikator keluwesan

merupakan indikator dengan nilai paling rendah yaitu 76 %. Hal ini karena pada indiktaor keluwesan, peserta didik merasa kesulitan untuk menemukan ide yang variatif berkaitan proyek pengolahan limbah minyak jelantah.

Gambar 4.15
Contoh Penilaian Kreativias Oleh Peserta Didik

Nama : Salwa Ulfaturun

FASE 6 ---- EVALUASI DAN REFLEKSI (10 Menit)

Hasil kegiatan dan proyek pada pengolahan limbah minyak jelantah ini akan dipresentasikan beserta produk yang dihasilkan di dalam kelas. Masing-masing kelompok akan mempresentasikan hasil produknnya di depan kelas yang menjelaskan tentang langkah pembuatan, alat dan bahan, proses kimia yang terkait, pembagian kerja kelompok dan lain-lain.

Penilaian presentasi dilakukan oleh guru, teman dari kelompok lain, dan penilaian dari diri sendiri (*self assessment*). Untuk penilaian presentasi dan produk (*self assessment*), silahkan beri tanda (V) pada tabel dibawah ini sesuai kriteria dengan jujur dan benar.

No	Kategori	Keterangan	
		Ya	Tidak
Penyampaian presentasi			
1	Saya menjelaskan produk dengan dengan jelas, singkat, padat	✓	
	Saya mengerjakan tugas sesuai pembagian kerja kelompok	✓	
	Saya melakukan presentasi sesuai materi	✓	
	Saya melakukan presentasi menggunakan bahasa baku	✓	
Produk			
2	Produk yang saya buat sesuai materi	✓	
	Produk yang saya buat memiliki nilai guna	✓	
	Produk yang saya buat memiliki nilai estetika	✓	
	Produk yang saya buat sesuai langkah kerja	✓	
Kreativitas			
3	Saya dapat menanggapi masalah mengenai limbah minyak jelantah	✓	
	Saya dapat mengatasi masalah mengenai limbah minyak jelantah	✓	
	Saya dapat membangun ide dengan memanfaatkan limbah minyak jelantah menjadi produk baru	✓	
	Saya dapat mengembangkan produk yang saya buat sesuai ide saya	✓	
	Saya dapat merumuskan ide mengenai masalah mengenai limbah minyak jelantah	✓	
	Saya dapat menyebutkan masalah masalah mengenai limbah minyak jelantah		✓
	Saya dapat merancang produk pengolahan limbah minyak jelantah	✓	
	Saya dapat mendesain produk pengolahan limbah minyak jelantah	✓	

B. Pembahasan

1. Karakteristik Modul Proyek IPA bermuatan Pengolahan Limbah Minyak Jelantah Area Pesantren

Karakteristik modul proyek IPA dapat meliputi karakteristik fisik, karakteristik, bahan ajar, dan karakteristik konten dan konteks. Pada karakteristik fisik, modul terdiri 42 halaman yang memuat beberapa materi yang diringkas menjadi satu modul. Menurut Purnomo dkk. (2013), bahwa modul merupakan sebagai unit pembelajaran berbentuk cetak, memiliki

satu tema terpadu, menyajikan kepada siswa keterangan-keterangan yang diperlukan untuk menguasai dan menilai pengetahuan dan keterampilan yang ditentukan¹⁵.

Pada karakteristik desain, modul ini disajikan dengan disertai elemen bergambar dan beberapa ikon sederhana dan tidak terlalu mendominasi sehingga siswa tidak akan merasa terganggu dengan menggunakan simbol ataupun ikon yang berlebihan. Simbol yang terlalu banyak akan mengalihkan perhatian siswa dari isi materi dan lebih terfokus pada simbol atau ikon saja. Dengan demikian, penggunaan simbol atau ikon yang berlebihan dapat mengganggu konsentrasi peserta didik ketika membaca dan memahami isi materi yang terdapat pada modul. Dengan demikian, pada modul IPA sangat memerhatikan isi materi dengan menyesuaikan isi materi dengan perkembangan ilmu dan memilih topik atau contoh kasus melalui pengerjaan proyek yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Daryanto (2015) bahwa salah satu karakteristik modul adalah adaptif yaitu modul dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu dan teknologi serta fleksibel/luwes digunakan diberbagai perangkat keras (hardware). Selain itu, pada sub indikator kesesuaian materi dengan KI dan KD membahas tentang kelengkapan, keluasan dan kedalaman materi.

Pada karakteristik konten dan konteks, modul proyek IPA berisi mengenai konten pembuatan lilin aromaterapi dan sabun cuci dari limbah minyak jelantah. Dari konten tersebut, modul proyek IPA mengkaitkan 4 konteks yang berhubungan dengan konten yaitu pada kompetensi dasar 3.1 Menjelaskan pengukuran, kompetensi dasar 3.3 Menjelaskan klasifikasi materi, kompetensi dasar 3.4 Menjelaskan Kalor, dan kompetensi dasar 3.8 Menjelaskan pencemaran lingkungan. Dengan termuatnya materi tersebut dalam modul proyek IPA dapat membantu peserta didik memepelajari beberapa topic satu kali pembelajaran baik individu maupun kelompok. Hal ini sesuai dengan pendapat Daryanto (2015) bahwa salah satu karakteristik modul adalah *self contained* yaitu bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah untuk memberikan kesempatan siswa mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas menjadi satu kesatuan yang utuh.

¹⁵ Lahra, Hasan, and Mursal.

2. Kelayakan Modul Proyek IPA bermuatan Pengolahan Limbah Minyak Jelantah Area Pesantren

Pengembangan Modul proyek IPA dilakukan melalui 3 tahapan yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), dan tahap pengembangan (*develop*). Setelah dihasilkan produk berupa Modul proyek IPA, produk di uji kelayakannya melalui validator yang terdiri dari ahli materi dan ahli bahan ajar. Uji kelayakan pada produk Modul proyek IPA ini meliputi aspek materi, aspek kebahasaan, dan aspek penyajian. Dalam penelitian ini, uji kelayakan dilakukan oleh 6 validator.

Dari hasil analisis penilaian, validitas Modul proyek IPA bermuatan pengolahan limbah minyak jelantah area pesantren diperoleh rata-rata skor keseluruhan yaitu 0,88 dengan kategori sangat baik dengan beberapa revisi sesuai saran dari validator. Hal ini membuktikan bahwa Modul proyek IPA yang dikembangkan mempunyai kualitas sangat baik dari segi materi, kebahasaan, dan penyajian sehingga sangat layak dipergunakan dalam pembelajaran di lingkungan pondok pesantren. Hal ini sesuai dengan penelitian hasil penelitian Sampurno (2009) bahwa pembuatan media pembelajaran yang baik sangat perlu dilakukan demi meningkatkan kualitas pembelajaran¹⁶.

Pada tahap *development* dilakukan juga revisi terhadap Modul proyek IPA sesuai masukan dan saran dari validator. Revisi dilakukan beberapa kali seperti pergantian cover modul, penambahan materi, kesalahan kata, dan lain-lain. Setelah dilakukan revisi, Modul proyek IPA yang dihasilkan dapat digunakan sebagai pembelajaran di pondok pesantren sebagai solusi permasalahan yang ada. Sesuai dengan hasil penelitian Kiong et al (2011) bahwa penggunaan modul dapat menjadi alternatif dalam pemecahan masalah belajar siswa.

3. Kondisi Kreativitas Remaja Santriwati Pada Implementasi Modul Proyek IPA Bermuatan Pengolahan Limbah Minyak Jelantah Area Pesantren

Modul proyek IPA bermuatan pengolahan limbah minyak jelantah bertujuan untuk meningkatkan kreativitas remaja santriwati. Penilaian dilakukan melalui pengisian angket

¹⁶ Nur Kholis Novianto and Mohammad Masykuri, 'Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek (Project Based Learning) Pada Materi Fluida Statis Untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Siswa Kelas X SMA / MA', 7.1 (2018), 81–92.

penilaian kreativitas oleh peserta didik Berdasarkan hasil penelitian, penilaian kreativitas memperoleh skor rata-rata keseluruhan 83% dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan implementasi Modul proyek IPA ini meningkatkan kreativitas peserta didik. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan hasil penelitian Mukayatun et al (2013) yang menyatakan bahwa setelah adanya pembelajaran berbasis PjBL terjadi peningkatan rata-rata kemampuan berpikir kreatif dan banyak terjadi respon positif seperti siswa merasa senang dan tidak terbebani¹⁷. Hasil penelitian juga menjawab tantangan yang diberikan dari penelitian Fasko (2001) bahwa kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan melalui peningkatan kreativitas dalam pembelajaran.

Dari hasil respon peserta didik saat, menunjukkan bahwa banyak dari peserta didik menyukai kegiatan berbasis proyek ini dikarenakan unik dan belum pernah ada pembelajaran serupa sebelumnya. Kebanyakan dari peserta didik juga merasa terbantu dalam memahami materi dengan pembelajaran proyek. Hasil penelitian juga memperlihatkan bahwa sikap ilmiah peserta didik dalam menggunakan modul berbasis proyek (PjBL) ini mulai membudaya. Sikap rasa ingin tahu, kejujuran, kedisiplinan, dan ide kreatif dalam pembelajaran mulai berkembang dengan baik. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Yang & Guo (2013) bahwa dengan menggunakan pembelajaran berbasis PjBL dapat meningkatkan kualitas dan hasil belajar siswa khususnya dalam aspek pengetahuan. Penelitian Yalcin et al (2009) juga menyebutkan hal senada, bahwa dengan pembelajaran PjBL dapat menghasilkan sikap belajar yang lebih baik karena dapat menggairahkan siswa dalam belajar.

¹⁷ Novianto and Masykuri.