

Analisis Keterampilan Berkolaborasi Siswa SMA pada Pembelajaran Berbasis Proyek Daur Ulang Minyak Jelantah

Ayu Rahmawati *, Noor Fadiawati, Chansyanah Diawati

FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung

* e-mail: ayurahmawati997@gmail.com, Telp: +628978318677

Received: July 26, 2019

Accepted: July 29, 2019

Online published: July 30, 2019

Abstract: The Analysis of Students' Collaboration Skills in Used Cooking Oil Recycling Project-Based Learning. This research is aimed to describe students' collaborative skills in used cooking oil recycling project-based learning. The method used is a weak *experimental design with the one-shot case study*. The population of this research was all of the students in grade XI MIA at one of the senior high school in Bandar Lampung. The research sample was students of class XI MIA 6, which was obtained by purposive sampling technique. The data in this research were collected by non-test instruments in the form of an observation sheet. The research data were analyzed for the percentage of the average score of the indicator of collaboration skills. The average indicator of overall collaboration skills by 80.44% is categorized very well, with the detailed contributing actively indicators 68.88% with good category, working productively indicators is 74.95% with good category, flexibilities and compromise indicators is 80.73% were categorized as very well, the indicators of improving the project is 78.88% were categorized as good, the indicators of showing an attitude of respect is 89.18% were categorized very well and the indicators showing responsibility is 90 % very well categorized.

Keywords: project-based learning, used cooking oil recycling, collaboration skills

Abstrak: Analisis Keterampilan Berkolaborasi Siswa pada Pembelajaran Berbasis Proyek Daur Ulang Minyak Jelantah. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterampilan berkolaborasi siswa pada pembelajaran berbasis proyek daur ulang minyak jelantah (PBDUMJ). Metode penelitian yang digunakan adalah *weak eksperimental* dengan desain *the one-shot case study*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIA di SMA Negeri 14 Bandar Lampung. Sampel penelitiannya adalah siswa kelas XI MIA 6, diperoleh dengan teknik *purposive sampling*. Data pada penelitian ini dikumpulkan dengan instrumen nontes berupa lembar observasi. Data penelitian dianalisis persentase rata-rata skor indikator keterampilan kolaborasi. Rata-rata indikator keseluruhan keterampilan kolaborasi sebesar 80,44% berkategori sangat baik, dengan rincian indikator berkontribusi secara aktif sebesar 68,88% berkategori baik, indikator bekerja secara produktif sebesar 74,95% berkategori baik, indikator menunjukkan fleksibilitas dan kompromi sebesar 80,73% berkategori sangat baik, indikator mengelola proyek dengan baik sebesar 78,88% berkategori baik, indikator menunjukkan sikap menghargai sebesar 89,18% berkategori sangat baik dan indikator menunjukkan tanggungjawab sebesar 90% berkategori sangat baik.

Kata kunci: keterampilan berkolaborasi, daur ulang minyak jelantah, pembelajaran berbasis proyek

PENDAHULUAN

Dewasa ini perubahan zaman sangatlah cepat yang ditandai dengan kemajuan teknologi disegala bidang kehidupan (Yulita, 2018; Wijaya, Sudjimat & Nyoto, 2016; Zaroni & Rusniati 2015; Sugiono, 2005). Hal ini dapat mempermudah kehidupan umat manusia, karena kemudahannya penggunaan teknologi telah menjadi sebuah kebutuhan khususnya generasi muda, misalnya penggunaan *gadget* (Nursyifa, 2018). Kecanggihan fitur-fitur yang ada di *gadget* seperti *game online*, *instagram*, *facebook* dan aplikasi lainnya membuat mereka lebih tertarik dengan *gadget* dibandingkan dengan lingkungan sekitar (Subarkah, 2019).

Kecanduan terhadap *gadget* membawa pengaruh besar dalam hidup mereka bahkan dapat merubah pola pikir, kepribadian, serta tingkah lakunya (Winarno dalam Nursyifa, 2018). Hal ini menyebabkan seseorang memiliki perilaku *introvert*, antisosial dan sulit bergabung dengan dunia nyata (Arifin dalam Nursyifa, 2018). Pengaruh dari perilaku-perilaku tersebut akan berdampak kelak saat mereka telah di dunia kerja, dimana saat mereka dituntut mampu berinteraksi dengan orang lain secara kompeten dan saling menghormati (Redhana, 2015, Zubaidah, 2016).

Salah satu bekal untuk menangani permasalahan tersebut adalah dengan keterampilan berkolaborasi. Pentingnya memiliki keterampilan tersebut agar manusia mampu bersosialisasi, peka terhadap lingkungan sekitar, serta mengendalikan ego dan emosi (Tama, 2018; Kusumadewi, 2018).

Keterampilan kolaborasi adalah kemampuan berpartisipasi dalam setiap kegiatan untuk membina hubungan dengan orang lain, saling menghargai hubungan dan kerja tim untuk mencapai tujuan yang sama (Le, Janssen & Wubbels, 2017; Sari, Prasetyo & Setiyo,

2017). Indikator yang menunjukkan keterampilan kolaborasi adalah berkontribusi secara aktif, bekerja secara produktif, menunjukkan fleksibilitas dan kompromi, menunjukkan tanggung jawab, dan menunjukkan sikap menghargai (Greenstein, 2012).

Salah satu cara untuk melatih keterampilan kolaborasi yaitu dengan jalur pendidikan (Istoyono, Mardapi, & Suparno, 2014). Pendidikan yang bukan hanya dilakukan untuk mengembangkan pengetahuan berdasarkan subjek inti pembelajaran, tetapi juga harus diorientasikan agar siswa memiliki kemampuan kolaboratif (Andayani, 2018). Agar siswa memiliki kemampuan tersebut, maka dapat melatihnya dengan memberikan masalah menantang yang ada di kehidupan nyata (Zubaidah, 2016, Trinova, 2012).

Misalnya, masalah pada pedagang gorengan kaki lima yang menggunakan minyak goreng dengan jumlah yang banyak untuk menggoreng berbagai jenis gorengan seperti tempe, tahu, bakwan dan lain-lain. Biasanya pedagang menggunakan minyak goreng lebih dari 3 kali penggorengan. Hal ini yang menyebabkan perubahan ikatan tak jenuh pada minyak menjadi jenuh dan perubahan warna pada minyak dari jernih menjadi keruh kecoklatan (Anshori, 2017), sehingga berpengaruh pada mutu dan gizi minyak (Ketaren, 1986; Suhartono, 2001). Jika minyak jelantah tersebut dikonsumsi maka dapat mengganggu kesehatan tubuh (Permana, Muhartono, Ramadhian & Hanriko, 2017) dan jika minyak jelantah tersebut dibuang secara sembarang maka dapat mencemari lingkungan (Kusnadi, Harahap & Rohendi, 2018).

Melalui masalah minyak jelantah tersebut siswa ditantang untuk memanfaatkan kembali minyak jelantah dengan menghasilkan produk-produk nyata menggunakan pengetahuan yang mereka miliki. Produk nyata itulah salah satu ciri

dari model pembelajaran berbasis proyek (PBP) (Thomas, 2000; Diawati, Liliarsari, Setiabudi, & Buchari, 2017).

Model PBP dilakukan agar siswa mampu mengaitkan komponen beragam pemecahan masalah, mengaitkan antar materi, pertanyaan terbuka, *hands on*, kerja kelompok, kegiatan kelompok interaktif dan siswa dapat menghasilkan produk yang nyata (Clark & Ernst, 2007).

Terdapat 5 fitur penting pada PBP yaitu pertanyaan mendorong kegiatan untuk mendapatkan konsep dan prinsip, kelompok penyelidikan antara siswa, guru dan anggota masyarakat yang saling berkolaborasi tentang pertanyaan atau masalah, siswa dituntut untuk berpikir, keterlibatan siswa dalam penyelidikan, dan serangkaian artefak atau produk yang menjawab pertanyaan masalah (Diawati, dkk, 2017).

Pada tahapan PBP siswa diorientasi dengan memperhatikan penjelasan mengenai PBP (Diawati, dkk 2017) pembagian kelompok dan pembagian lembar penugasan dengan wacana tentang masalah minyak jelantah. Siswa melakukan pengamatan terhadap objek yang berkaitan dengan permasalahan minyak jelantah, kemudian siswa menggunakan pengetahuan yang dimiliki dengan permasalahan yang sedang dihadapi. Siswa mengidentifikasi dan merumuskan masalah dengan mengajukan pertanyaan (Wicaksana, Wardono & Ridlo, 2018). Lalu siswa mencari informasi dari berbagai sumber yang dapat menyelesaikan permasalahan yang sedang dihadapi, untuk menjawab pertanyaan yang diajukan. Informasi yang telah diperoleh didiskusikan untuk mendapatkan solusi dari permasalahan tersebut.

Lalu siswa dapat merencanakan proyek yang akan dikerjakan, dalam kegiatan ini siswa saling berdiskusi dengan mengemukakan ide tentang produk-produk yang akan dibuat. Produk-produk yang telah dikemukakan

didiskusikan kembali, dipahami dan diperhitungkan berdasarkan ketersediaan alat dan bahan serta waktu pengerjaannya.

Selanjutnya siswa menyusun jadwal pelaksanaan, pada tahap ini siswa saling berdiskusi untuk membuat *timeline* dan *deadline* secara rinci. Setelah membuat *timeline* dan *deadline* siswa selanjutnya melaksanakan proyek, pada tahap ini siswa saling berbagi peran untuk menyelesaikan proyek yang telah ditentukan dan setiap anggota kelompok memiliki tugas masing-masing yang harus dikerjakan

Pada pengerjaan proyek ini, siswa berkonsultasi baik kepada teman maupun guru. Siswa fokus dalam mengerjakan proyek agar produk yang dihasilkan optimal.

Selain itu siswa memantau perkembangan proyek yang sedang dikerjakan dan hambatan yang dihadapi (Warsono, 2013). Selanjutnya produk yang telah dihasilkan dipresentasikan kepada guru dan teman lainnya dengan bahasa yang baik dan sopan.

Pada saat ada siswa yang mempresentasikan produk, siswa lainnya mendengarkan dan menghargainya. Selanjutnya siswa merefleksikan aktivitasnya dan hasil produk yang telah dikerjakan.

Melalui model PBP diyakini dapat melatih keterampilan kolaborasi siswa. Hal ini karena siswa termotivasi untuk berkontribusi dalam memecahkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari dengan merencanakan produk yang akan dihasilkan (Sari, Prasetyo, & Setiyo, 2017).

Beberapa penelitian orang lain yang menunjukkan bahwa penggunaan PBP dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa (Sari, Prasetyo, & Setiyo, 2017; Baser, Ozden, & Karaarslan, 2017; Saenab, Yunus & Virninda, 2017). Selain itu terdapat beberapa penelitian yang berkaitan dengan model PBP,

menunjukkan bahwa model PBP dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa (Diawati, Liliyasi, Setiabudi, & Buchari, 2017), meningkatkan sikap kewirausahaan siswa (Carnawi, Sudarmin & Nanik Wijayanti, 2017), meningkatkan penguasaan konsep untuk siswa SMP (Yamin, Redjeki & Sumandi, 2017).

Namun, faktanya pembelajaran kimia di sekolah hanya berdasarkan pada kurikulum yang tidak menyelesaikan masalah menantang di kehidupan nyata. Hal ini sesuai dengan hasil observasi di SMA Negeri 14 Bandar Lampung yang menyatakan bahwa pembelajaran di sekolah hanya pada pembelajaran *structured* bukan *ill-structured*. Berdasarkan uraian tersebut, maka penulisan artikel ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterampilan berkolaborasi Siswa pada BPDUMJ.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Weak Experimental Design* dengan desain penelitian yaitu *The One-Shot Case Study* (Fraenkel dan Wallen, 2006). Adapun desain pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. desain penelitian *The One-Shot Case Study*

<i>X</i>	<i>O</i>
<i>Treatment</i>	<i>Observation</i> (<i>Dependent variable</i>)

(Fraenkel dan Wallen, 2006)

Keterangan :

- X : Perlakuan berupa penerapan model BPDUMJ
 O : Pengamatan (pengukuran) keterampilan berkolaborasi yang diberikan

Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XI MIA tahun ajaran

2018/2019 yang terdapat 6 kelas. Penelitian ini menggunakan satu sampel penelitian yaitu kelas XI MIA 6. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*.

Data Penelitian

Jenis data dalam penelitian ini adalah data kualitatif. Data utama pada penelitian ini adalah data keterampilan kolaborasi siswa yang diperoleh melalui lembar observasi tentang pengamatan siswa selama mengikuti proses pembelajaran. Sedangkan data pendukung dalam penelitian ini adalah data lembar kinerja produk siswa.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan adalah instrumen nontes berupa lembar observasi terdiri dari lima indikator aktivitas siswa, yaitu berkontribusi secara aktif, bekerja secara produktif, menunjukkan fleksibilitas dan kompromi, mengelola proyek dengan baik, menunjukkan tanggung jawab, dan menunjukkan sikap menghargai.

Setiap indikator memiliki kriteria yang dijadikan sebagai *task* untuk menilai keterampilan kolaborasi. Analisis hasil observasi dilakukan dengan menentukan presentase skor tiap indikator keterampilan kolaborasi pada setiap BPDUMJ.

Validitas Instrumen Penelitian

Suatu instrumen dikatakan valid apabila dapat mengukur hal yang diinginkan dan dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Untuk itu, dilakukan pengujian terhadap instrumen yang digunakan.

Pengujian instrumen penelitian ini menggunakan validitas isi. Adapun pengujian validitas isi ini dilakukan dengan cara *judgment*. Dalam hal ini pengujian dilakukan dengan menganalisis kesesuaian antara indikator

keterampilan kolaborasi dengan aspek yang akan diukur. Bila antara unsur-unsur itu terdapat kesesuaian, maka

instrumen dianggap valid dan dapat digunakan untuk mengumpulkan data sesuai kepentingan penelitian yang bersangkutan. Mekanisme kerjanya, cara *judgment* memerlukan ketelitian dan keahlian penilai. Untuk itu meminta ahli untuk melakukannya. Hal ini meminta bantuan dosen pembimbing penelitian untuk mengujinya.

Teknik Analisis Data

Analisis data utama

Data utama yang diperoleh pada penelitian ini adalah skor yang dinilai pada keterampilan kolaborasi dengan 6 indikator yaitu berkontribusi secara aktif; bekerja secara produktif; menunjukkan fleksibilitas dan kompromi; mengelola proyek dengan baik; menunjukkan sikap menghargai; dan menunjukkan tanggungjawab, analisis data dilakukan sebagai berikut:

- a. Memberikan skor untuk setiap *task* keterampilan kolaborasi pada setiap siswa.
- b. Menjumlahkan skor yang diperoleh oleh setiap siswa dari setiap *task* keterampilan kolaborasi.
- c. Menentukan persentase dari skor yang didapat pada setiap *task* keterampilan dengan persamaan menurut:

$$\% \text{ skor tiap } task = \frac{\text{jumlah skor seluruh siswa}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

- d. Persentase rata-rata skor per *task* yang didapat digunakan untuk mencari persentase rata-rata skor keterampilan, dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ rata-rata skor keterampilan} = \frac{\text{jumlah \% rata-rata skor semua } task}{\text{jumlah } task}$$

Pedoman konversi interval menggunakan kriteria menurut Widoyoko (2014) seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. pedoman konversi interval presentase menjadi kategori

No.	Persentase (%)	Kategori
1.	$80 < X \leq 100$	Sangat Baik
2.	$60 < X \leq 80$	Baik
3.	$40 < X \leq 60$	Cukup
4.	$20 < X \leq 40$	Kurang
5.	$0 < X \leq 20$	Sangat kurang

Analisis data pendukung

Data pendukung yang dianalisis dalam penelitian ini adalah kinerja produk dan respon siswa terhadap PBDUMJ. Kinerja produk dapat digunakan untuk menilai indikator bekerja secara produktif *task* kesesuaian produk. Analisis data pendukung dianalisis dengan mencari rata-rata produk yang dihasilkan siswa dengan *task* yang dinilai dengan persamaan:

$$\text{Rata-rata nilai produk} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah } task}$$

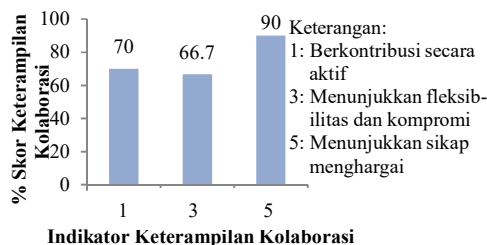
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan persentase skor rata-rata indikator keterampilan kolaborasi siswa pada setiap tahapan PBDUMJ.

Pertanyaan esensial

Persentase skor indikator keterampilan kolaborasi yang diukur pada tahapan pertanyaan esensial disajikan pada Gambar 1.

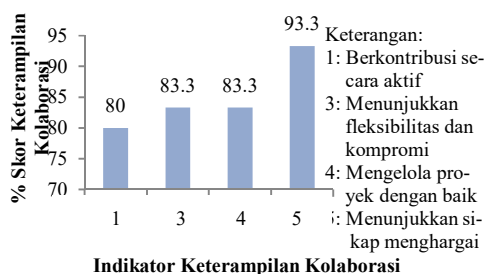


Gambar 1. Persentase skor keterampilan kolaborasi siswa pada indikator 1,3 dan 5.

Pada tahapan pertanyaan esensial indikator keterampilan kolaborasi siswa

yang muncul terdapat tiga indikator yaitu berkontribusi secara aktif sebesar 70% dengan katagori baik, menunjukkan fleksibilitas dan kompromi sebesar 66,7% dengan katagori baik dan menunjukkan sikap menghargai sebesar 90% dengan katagori sangat baik.

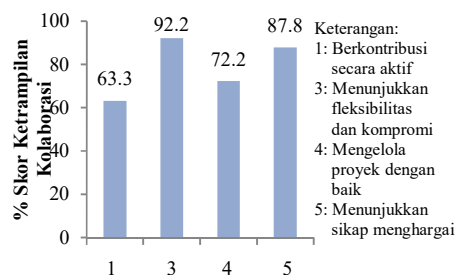
Mendesain Perencanaan Proyek
 Persentase skor indikator keterampilan kolaborasi yang diukur pada tahapan mendesain perencanaan proyek disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Persentase skor keterampilan kolaborasi siswa pada indikator 1,3,4, dan 5

Pada Gambar 2. terlihat bahwa pada tahapan mendesain perencanaan proyek indikator keterampilan kolaborasi siswa yang muncul terdapat empat indikator yaitu berkontribusi secara aktif sebesar 80% dengan katagori sangat baik, menunjukkan fleksibilitas dan kompromi sebesar 83,3% dengan katagori sangat baik katagori sangat baik, mengelola proyek dengan baik sebesar 83,3% dengan katagori sangat baik dan menunjukkan sikap menghargai sebesar 93,3% dengan katagori sangat baik.

Menyusun Jadwal
 Persentase skor indikator keterampilan kolaborasi yang diukur pada tahapan menyusun jadwal disajikan pada Gambar 3

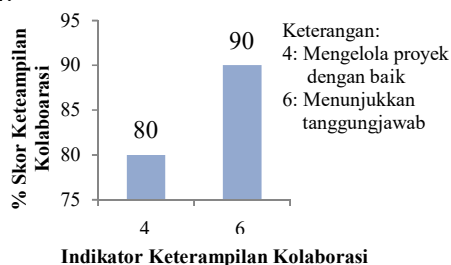


Gambar 3. Persentase skor keterampilan kolaborasi siswa pada indikator 1,3,4, dan 5

Pada Gambar 3. terlihat bahwa pada tahapan menyusun jadwal indikator keterampilan kolaborasi siswa yang muncul terdapat empat indikator yaitu berkontribusi secara aktif sebesar 63,3% dengan katagori baik, menunjukkan fleksibilitas dan kompromi sebesar 92,2% dengan katagori sangat baik, mengelola proyek dengan baik sebesar 72,2% dengan katagori baik dan menunjukkan sikap menghargai sebesar 87,8% dengan katagori sangat baik.

Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek

Persentase skor indikator keterampilan kolaborasi diukur pada tahapan memonitor peserta didik dan kemajuan proyek disajikan pada Gambar 4.



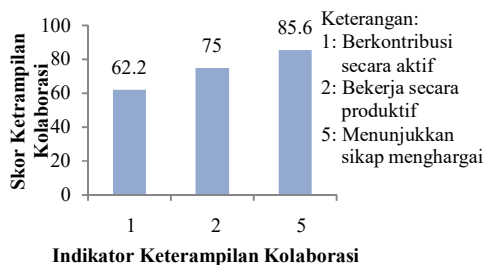
Gambar 4. Persentase skor keterampilan kolaborasi siswa pada indikator 4 dan 6

Pada Gambar 4 terlihat bahwa pada tahapan memonitor peserta didik dan kemajuan proyek indikator keterampilan kolaborasi siswa yang muncul terdapat dua indikator yaitu mengelola proyek dengan baik mengelola proyek dengan

baik sebesar 80% dengan katagori sangat baik dan menunjukkan tanggung jawab sebesar 90% dengan katagori sangat baik.

Menguji Hasil

Persentase skor indikator keterampilan kolaborasi yang diukur pada tahapan Menguji hasil disajikan pada Gambar 5.



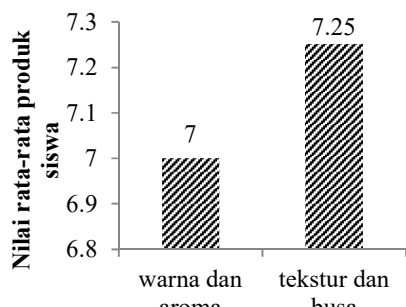
Gambar 5. Persentase skor keterampilan kolaborasi siswa pada indikator 1.2 dan 5

Pada Gambar 5. terlihat bahwa pada tahapan menguji hasil indikator keterampilan kolaborasi siswa yang muncul terdapat tiga indikator yaitu berkontribusi secara aktif sebesar 62,2 % dengan katagori baik, bekerja secara produktif sebesar 75% dengan katagori baik dan menunjukkan sikap menghargai sebesar 85,6% dengan katagori sangat baik.

Rata-rata keseluruhan indikator keterampilan kolaborasi sebesar 80,44% dengan katagori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa model PBDUMJ dapat melatih keterampilan kolaborasi pada siswa.

Kinerja Produk Siswa

Nilai rata-rata kinerja produk siswa pada setiap *task* kinerja disajikan pada Gambar 6



Gambar 6. Nilai rata-rata produk siswa pada kinerja produk

Dari Gambar 6 terlihat bahwa nilai rata-rata kinerja produk pada *task* tekstur dan busa sabun lebih besar dibanding *task* warna dan bau sabun. Hal ini menunjukkan bahwa sabun yang dibuat oleh siswa memiliki tekstur keras dan menghasilkan busa yang banyak sesuai dengan sabun buatan pabrik, dibandingkn warna dan bau.

Pembahasan

Dilakukan pengkajian pada setiap indikator keterampilan kolaborasi, untuk mengetahui efektif tahapan-tahapan model PBDUMJ yang diterapkan.

Indikator berkontribusi secara aktif

Indikator ini dilatihkan pada saat siswa mengungkapkan ide, saran atau solusi dalam berdiskusi. Hal ini sesuai dengan International Reading Association/NCTE (Sari, 2107) menjelaskan bahwa berkontribusi secara aktif dengan selalu mengungkapkan ide, saran, atau solusi yang diutarakan dalam diskusi.

Sehingga indikator ini terlatih pada tahapan penentuan pertanyaan esensial, karena pada tahapan ini siswa saling berdiskusi untuk mencari infomasi lalu merumuskan masalah dalam wacana di lembar penugasan untuk menemukan pertanyaan esensial. Hal ini membuktikan bahwa dengan berdiskusi siswa mampu saling memberikan ide, saran atau solusi untuk memecahkan masalah.

Pada tahapan mendesain perencanaan proyek ini dilakukan di luar kelas, siswa

berdiskusi melalui via *whatsapp* dengan membagi tugas untuk mencari informasi dari berbagai sumber mengenai kandungan minyak goreng, kandungan minyak jelantah, dampak minyak jelantah bagi kesehatan dan lingkungan serta informasi mengenai produk yang dibuat oleh orang lain. Setelah siswa mendapatkan informasi, siswa mengonsultasikan dengan guru mengenai informasi yang telah mereka dapatkan.

Selanjutnya guru menyarankan untuk mencari informasi melalui jurnal yang kebenarannya akurat. Lalu guru menyarankan untuk membuka *link chemistryproject2019*, karena di dalam *link* tersebut siswa selain mengunduh lembar penugasan siswa juga dapat mencari informasi yang akurat. Setelah berkonsultasi, siswa memperbaiki lembar penugasan sesuai dengan arahan guru. Selanjutnya masing-masing kelompok memaparkan lembar penugasan mengenai informasi produk yang telah dibuat oleh orang lain dengan menggunakan minyak jelantah sebagai bahan baku.

Informasi produk yang akan dibuat sebagai solusi dari masalah minyak jelantah. Kemudian siswa mencari informasi sebanyak-banyaknya dari berbagai sumber seperti buku, artikel, *blog* dan jurnal yang mengenai alat, bahan dan prosedur dari produk yang telah dibuat orang lain menggunakan minyak jelantah. Lalu masing-masing kelompok memaparkan ke kelompok lain tentang produk yang mungkin untuk dibuat.

Didapatkan 2 produk yang mungkin dibuat. Kelompok 1 dan 4 ingin membuat sabun dengan alasan “sabun merupakan produk yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, mudah untuk dibuat serta alat dan bahannya mudah untuk dicari”. Sedangkan kelompok 2 dan 3 ingin membuat lilin aromaterapi dengan alasan “lilin aromaterapi mudah untuk dibuat, dan dapat menghias ruangan”.

Berdasarkan jawaban 4 kelompok tersebut menghasilkan 2 produk, namun hanya 1 produk yang akan dibuat oleh semua kelompok. Lalu siswa menyarankan untuk dilakukan pengundian. Setelah diundi produk yang akan dibuat yaitu sabun. Lalu siswa mencari informasi mengenai cara pembuatan sabun.

Sabun yang akan dibuat oleh setiap kelompok, dimodifikasi dari sabun yang pernah dibuat oleh orang lain berupa aroma. Setiap kelompok memiliki aroma sabun yang berbeda-beda. Pemilihan aroma pada sabun berdasarkan pada mudahnya mendapatkan bahan pewangi dan aroma yang dihasilkan dari pewangi tersebut.

Selanjutnya siswa diberi lembar penugasan untuk menentukan jadwal pembuatan produk yang akan dibuat. Pada tahapan menyusun jadwal siswa saling memberikan ide dan saran mengenai pembuatan jadwal kegiatan dan waktu penyelesaian dari kegiatan tersebut. Mulai dari kegiatan merancang alat, bahan dan prosedur; penyiapan alat dan bahan; pembuatan produk; pembuatan laporan, pengumpulan produk dan laporan, serta presentasi.

Setelah berdiskusi dengan anggota kelompok, siswa berkonsultasi dengan guru. Setelah membuat *timeline*, siswa merancang alat, bahan dan prosedur berdasarkan informasi cara membuat sabun yang mereka dapatkan.

Pada tahapan menguji hasil siswa terlatih untuk menyampaikan ide dan saran atau solusi pada saat mempresentasikan sabun yang telah dibuat mengenai proses pembuatan, kendala-kendala pada saat proses pembuatan, memberikan saran pada saat melakukan percobaan, serta memberikan solusi jika ada kelompok lain yang menanggapi.

Berdasarkan analisis persentase skor keterampilan kolaborasi siswa pada indikator berkontribusi secara aktif

ditunjukkan pada Gambar 1 diperoleh katagori baik, sedangkan pada Gambar 2 diperoleh katagori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa indikator berkontribusi secara aktif mengalami kenaikan. Hal ini karena pada mendesain perencanaan proyek, siswa lebih banyak mengungkapkan ide, saran atau solusi dalam menentukan proyek yang akan dibuat.

Pada Gambar 3 dan Gambar 5 diperoleh katagori baik. Hal ini menunjukkan indikator berkontribusi siswa mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena ada beberapa siswa yang hanya diam tanpa memberikan ide, saran ataupun solusi pada saat berdiskusi. Indikator bekerja secara produktif

Pada indikator ini dilatihkan dengan ketepatan dalam pengumpulan tugas dan produk yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Greenstein (Sari, 2107) mengutarakan bahwa bekerja secara produktif dengan orang lain meliputi menggunakan waktu secara efisien dengan tetap fokus pada tugasnya tanpa diperintah dan menghasilkan kerja yang dibutuhkan. Sehingga indikator ini terlatih pada tahapan menguji hasil dengan diperoleh katagori baik. Pada *task* ketepatan pengumpulan tugas, siswa mengumpulkan produk sabun dan laporan sebelum waktu pengumpulan yang telah ditentukan.

Indikator bekerja secara produktif dapat dinilai berdasarkan produk yang dihasilkan. Jika produk yang dihasilkan maksimal, maka siswa telah mampu bekerja secara produktif dengan baik. Produk yang dimaksud yaitu sabun, yang dinilai berdasarkan tekstur, busa, warna dan wangi yang dibandingkan dengan sabun buatan pabrik. Penilaian sabun menggunakan instrumen kinerja produk, berdasarkan nilai rata-ratanya sabun yang dihasilkan sudah cukup baik.

Hal ini menunjukkan bahwa siswa bekerja secara produktif dengan bersungguh-sungguh dalam mengerjakan

tugas dengan memanfaatkan waktu dengan baik untuk menyelesaikan tugas yang diberikan.

Indikator menunjukkan fleksibilitas dan kompromi

Indikator ini dilatihkan dengan bersedia menerima keputusan bersama, fleksibel dalam bekerja dan menerima kritik dan saran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Triling (Sari, 2107) menjelaskan indikator keterampilan kolaborasi yakni fleksibilitas dengan menerima keputusan bersama, menerima kritik dan saran, merundingkan perbedaan pandangan untuk mencapai pemecahan masalah, dan selalu berkompromi dengan tim untuk menyelesaikan masalah.

Sehingga indikator ini terlatih pada tahapan penentuan pertanyaan esensial, mendesain perencanaan proyek, dan menyusun jadwal. Pada tahap penentuan pertanyaan esensial semua siswa menerima keputusan bersama saat berdiskusi untuk menentukan pertanyaan esensial dan menerima kritik dan saran apabila ada temannya yang mengajukan ide, saran atau solusi.

Pada tahap mendesain perencanaan produk ini ketika siswa saling berkompromi untuk memperoleh kesepakatan mengenai produk yang akan dibuat. Hal ini karena jawaban dari 4 kelompok menghasilkan 2 produk yaitu sabun dan lilin aromaterapi, namun hanya 1 produk yang akan dibuat oleh semua kelompok.

Dari perbedaan tersebut siswa bersepakat untuk dilakukan pengundian. Setelah diundi produk yang akan dibuat yaitu sabun. Kelompok yang pilihan produknya tidak sesuai harus fleksibel menerima keputusan bersama.

Untuk tahapan menyusun jadwal ini siswa berkonsultasi *timeline* dan *deadline* dengan guru, siswa menerima keputusan bersama, fleksibel dan menerima kritik dan saran. Hal ini dilakukan saat siswa

memperbaiki lembar penugasan yang berkaitan dengan *timeline* dan *deadline* sesuai arahan guru.

Berdasarkan analisis presentase skor keterampilan kolaborasi siswa pada indikator menunjukkan fleksibilitas dan kompromi ditunjukkan pada Gambar 2, gambar 3 dan gambar 4 masing-masing dengan katagori sangat baik dengan persentase yang mengalami kenaikan diperoleh katagori sangat baik, hal ini disebabkan karena siswa menerima keputusan bersama, bersifat fleksibel dan menerima kritik dan saran dari antar anggota kelompok.

Indikator mengelola proyek dengan baik

Pada indikator ini dilatihkan pada saat persiapan mengelola proyek dan mengerjakan proyek. Indikator ini terlatih pada tahapan mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal, dan memonitoring peserta didik dan kemajuan proyek.

Tahapan-tahapan ini dimaksudkan agar siswa mampu membuat rincian pengerjaan proyek, mengatur jadwal, memanfaatkan waktu dengan baik, mencari informasi dari berbagai sumber, berbagi tugas, melakukan percobaan sesuai prosedur dan menggunakan alat dan bahan dengan baik. Hal ini sesuai dengan *Buck Institute for Education* (Sari, 2017) mencirikan indikator mengelola pekerjaan dalam tim (*organizes work*) dengan membuat rincian pengerjaan proyek dengan detail, membagi tugas yang jelas kepada anggota kelompok berdasarkan kekuatan anggota tim, mengatur jadwal kerja dan menentukan *deadline* dan menggunakan waktu dan pertemuan dengan efisien.

Pada tahapan mendesain perencanaan proyek dilakukan saat persiapan mengelola proyek melalui siswa berdiskusi dengan menggunakan waktu dan pertemuan yang efisien untuk mencari informasi mengenai minyak jelantah dari

berbagai sumber baik buku, blog, maupun jurnal.

Pada tahapan menyusun jadwal dilakukan saat persiapan mengelola proyek dengan membuat *timeline* dan *deadline* secara terperinci dan runtut. Hal ini dapat dilakukan siswa melalui membuat kegiatan pembuatan produk beserta waktu untuk menyelesaikan kegiatan tersebut, misalnya menyiapkan alat dan bahan, membuat produk, mengumpulkan produk, membuat laporan, mengumpulkan laporan dan presentasi.

Pada tahapan memonitoring siswa dan kemajuan proyek dilakukan saat mengerjakan proyek melalui siswa melakukan percobaan pembuatan sabun. Mulai dari tahap menyiapkan peralatan dan bahan yang dibutuhkan, melakukan percobaan sesuai dengan prosedur dan mampu berbagi tugas pada saat praktikum. Pembuatan sabun dilakukan selama 1 minggu di rumah salah satu anggota dari masing-masing kelompok. Masing-masing kelompok membuat 3 produk sabun dengan volume minyak yaitu 50 ml, sedangkan volume NaOH yang berbeda-beda yaitu 5 ml, 10 ml, dan 15 ml.

Selama proses pembuatan sabun, guru memantau dan membimbing siswa melalui *chat whatsapp*. Saat berkonsultasi siswa menanyakan waktu pencampuran minyak jelantah dengan norit dan kendala waktu penyaringan minyak jelantah setelah dicampur dengan norit. Lalu guru menyarankan untuk menggunakan kain tipis dan bersih, namun setelah berdiskusi guru menyarankan kembali lebih baik menyaring dengan kertas saring karena memiliki pori-pori yang sangat kecil. Hal ini karena jika menggunakan kain, maka masih ada norit yang bercampur dengan minyak jelantah. Kemudian siswa membuat sabun setelah tidak ada kendala dalam pembuatan sabun.

Setelah siswa selesai membuat sabun, lalu siswa menganalisis tekstur sabun yang paling baik dan menghasilkan banyak busa dari volume NaOH yang berbeda. Setelah selesai pembuatan sabun, siswa membuat laporan yang digunakan sebagai bahan presentasi.

Berdasarkan analisis persentase skor keterampilan kolaborasi siswa pada indikator mengelola proyek dengan baik ditunjukkan pada Gambar 2 diperoleh katagori sangat baik, Gambar 3 diperoleh katagori baik dan Gambar 4 diperoleh katagori sangat baik.

Berdasarkan gambar 2 dan 3 indikator mengelola proyek dengan baik mengalami penurunan, hal ini karena pada tahapan mendesain perencanaan proyek semua anggota kelompok berbagi tugas mencari informasi agar dapat memanfaatkan waktu dengan baik.

Sedangkan pada tahapan menyusun jadwal hanya beberapa siswa yang berperan dalam menyusun jadwal. Berdasarkan gambar 3 dan 4, indikator mengelola proyek dengan baik mengalami kenaikan, hal ini karena pada tahapan memonitoring siswa dan kemajuan proyek semua siswa saling berbagi peran dalam melakukan percobaan pembuatan sabun.

Menunjukkan sikap menghargai

Indikator ini dilatihkan pada saat siswa bersikap sopan dan baik dengan orang lain, mendengarkan dan menghargai pendapat orang lain dan menghargai kontribusi atau pekerjaan orang lain. Hal ini sesuai dengan *Buck Institute for Education* (Sari, 2017) menerangkan bahwa indikator keterampilan kolaborasi yakni menghargai orang lain (*respects others*) ditunjukkan dengan menunjukkan sikap yang sopan dan baik pada teman, mendengarkan dan menghargai pendapat teman, serta mendiskusikan ide. Sehingga indikator ini terlatih pada tahapan penentuan pertanyaan esensial, mendesain

perencanaan proyek, menyusun jadwal, dan menguji hasil.

Tahapan pertanyaan esensial dilakukan di dalam kelas, dalam pelaksanaannya siswa bersikap baik dengan mendengarkan dan menghargai ketika guru sedang menjelaskan mengenai tujuan dan proses PBDUMJ, pentingnya berbagi informasi, pentingnya kolaborasi, bertanggungjawab dan peran yang diharapkan. Selain itu siswa bersikap baik dan sopan sesama anggota kelompok dengan mendengarkan dan menghargai ide, saran atau solusi serta menghargai kontribusinya.

Pada tahapan mendesain perencanaan proyek ini dilakukan saat siswa berkonsultasi dengan guru mengenai informasi yang mereka dapatkan. Siswa bersikap baik dan sopan ditunjukkan saat mereka berinteraksi baik dengan antaranggota maupun dengan guru, misalnya berkomunikasi dengan bahasa yang baik. Selain itu siswa mendengarkan dan menghargai guru yang sedang membimbing diskusi atau teman yang sedang memaparkan hasil diskusi.

Tahapan menguji hasil, ini dilakukan saat siswa berkonsultasi *timeline* dan *deadline*. Siswa bersikap baik dan sopan ditunjukkan saat mereka berinteraksi baik dengan antaranggota maupun dengan guru, misalnya berkomunikasi dengan bahasa yang baik. Selain itu siswa mendengarkan dan menghargai guru yang sedang membimbing diskusi atau teman yang sedang memaparkan hasil diskusi. Siswa menghargai kontribusi yang dilakukan temannya, misalnya tidak mengganggu temannya yang sedang berkonsultasi dengan guru mengenai *timeline* dan *deadline*.

Pada tahapan menguji hasil, ini dilakukan saat siswa mempresentasikan produk dengan bahasa yang baik dan sopan. Misalnya, mengawali dan mengakhiri presentasi dengan salam. Selain itu, ketika ingin menjawab

pertanyaan dari kelompok lain diawali dengan “ijinkan kami menjawab”. Selain itu siswa mendengarkan dan menghargai saat kelompok lain sedang presentasi.

Berdasarkan analisis presentase skor keterampilan kolaborasi siswa pada indikator menunjukkan sikap menghargai ditunjukkan pada Gambar 1, gambar 2, gambar 3 dan gambar 5 masing-masing dengan katagori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa indikator menunjukkan sikap menghargai dapat dilatihkan dengan model PBDUMJ.

Indikator menunjukkan tanggungjawab

Indikator ini dilatihkan pada saat siswa secara konsisten menghadiri pertemuan pada saat berdiskusi. Sehingga indikator ini terlatih pada tahapan memonitoring peserta didik dan kemajuan proyek diperoleh katagori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa siswa bertanggungjawab saat pertemuan kelompok untuk berdiskusi tentang penentuan pertanyaan esensial, mencari informasi, konsultasi, dan pembuatan sabun.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Fanker (Sari, 2017) mengungkapkan bahwa peserta didik bertanggung jawab dengan menunjukkan: secara konsisten menghadiri pertemuan kelompok dengan tepat waktu.

SIMPULAN

Keterampilan kolaborasi siswa pada PBDUMJ untuk indikator berkontribusi secara aktif sebesar 68,88% dengan katagori baik, indikator, bekerja secara produktif sebesar 74,95% dengan katagori baik, indikator menunjukkan fleksibilitas dan kompromi sebesar 80,73% dengan katagori sangat baik, indikator mengelola proyek dengan baik sebesar 78,88% dengan katagori baik, indikator menunjukkan sikap menghargai sebesar 89.17% dengan katagori sangat baik dan indikator menunjukkan

tanggungjawab sebesar 90% dengan katagori sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, Y. (2018). *Harapan dan Tantangan Implementasi Pembelajaran IPA dalam Konteks Kompetensi Keterampilan Abad 21 Di Sekolah Menengah Pertama. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5 (1), 1-13.
- Anshori, H. (2017). *Penurunan Kadar Bilangan Peroksida Pada Minyak Jelantah Menggunakan Serbuk Brokoli 10% b/v (Brassica Oleracea L. Var Italica) Berdasarkan Variasi Lama Waktu Perendaman. Undergraduate thesis*, Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Arifin, Z. (2015). Perilaku Remaja Pengguna Gadget Analisis Teori Sosiologi Pendidikan. *Journal Pemikiran Keislaman* (Vol. 26).
- Baser, D., Yazar, O., & Hasan, K. (2017). Collaborative project-based learning: an integrative science and technological education project. *Research in Science & Technological Education*. 35(2), 131-148.
- Buck Institute for Education. (2013). *Collaboration Rubric* Diunduh dari https://my.pblworks.org/resource/document/612/collaboration_rubric_css_aligned
- Clark, A. C. & Ernst, J. V. (2007). A Model for The Integration of Science, Technology, Engineering and Mathematics. *The Technology Teacher*. 66(4), 24-26
- Diawati, Liliarsari, Setiabudi, & Buchari. (2018). Students' Construction of a Simple Steam Distillation Apparatus and Development of Creative Thinking Skills: A Project-Based Learning. *American Institute of Physics*, USA. 1848

- _____. (2017). Using Project-Based Learning To Design, Build, and Test Student-Made Photometer by Measuring the Unknown Concentration of Colored Substances. *Jurnal of Chemical Education*. 95(3), 468-475.
- Fanker, K. (2007). Collaboration Rubric. Diunduh dari <http://www.hscdsb.on.ca> pada tanggal 14 Januari 2019.
- Fraenkel, J. R. & Wallen. N.E. (2006). *How To Design and Evaluate Research In Education Eighth Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Greenstein, L. (2012). *Assessing 21st Century Skills: A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning*. California: Corwin.
- Istoyono, Mardapi, D., & Suparno. (2014). Pengembangan tes kemampuan berpikir tingkat tinggi fisika (PysTHOTS) peserta didik SMA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. 18(1), 1–12.
- Ketaren S. (2008). *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia,.
- Kusnadi, Harahap, & Rohendi. (2018). *Studi Potensi Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Minyak Jelantah Di Kota Banda Aceh*. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Kusumadewi. (2018). "Empirisme". *Jurnal Pedidikan*. 5(24), diunduh dari <https://books.google.co.id/books?id=2y6DDwAAQBAJ&pg=PA54&lpg>, 26 Januari 2019
- Le, H., Jeroen, J., dan Theo., W. (2017). Collaborative learning practices: teacher and student perceived obstacles to effective student collaboration. *Cambridge Journal Of Education*, 48(1), 110
- Nursyifa, A. (2018). Sosialisasi Peran Penting Keluarga Sebagai Upaya Pencegahan Dampak Negatif Teknologi pada Anak dalam Era Digital. *Proceeding of Community Development*. Vol. 2, Hal. 649
- Permana, Muhartono, Ramadhian & Hanriko. (2017). *Pengaruh Pemberian Minyak Jelantah Terhadap Gambaran Histopatologi Hepar Padatikus Putih (Rattus Norve Gicus) Jantan Galur. Sprague Dawley*. Lampung: Universitas Lampung.
- Redhana. I. (2015). Menyiapkan Lulusan Fmipa yang Menguasai Keterampilan Abad XXI. *Proceedings Seminar Nasional FMIPA UNDIKSH*. Vol. 5, Hal. 141
- Saenab, Yunus & Virninda. (2017). *PjBL untuk Pengembangan Keterampilan Mahasiswa: Sebuah kajian deskriptif tentang peran PjBL dalam melejitkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi mahasiswa*. Makasar: Universitas Negeri Makasar.
- Sari. K. Arum., Zuhdan. Prasetyo, H., & Setiyo,. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik IPA Berbasis Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Peserta Didik Kelas VII. *Jurnal pendidikan dan Sains*. 6(8), 1-7.
- Subarkah. M. Abdillah,. (2019). Pengaruh Gadget terhadap Perkembangan Anak. *Rausyan Fikr*. 15(1), 125
- Sugiono, M. (2005). Globalisasi, Global Governance dan Prospek Governance di Dunia Ketiga. *Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik*. 8(30), 249
- Suhartono. (2001). Minyak Goreng Bekas Sebagai Bio-Diesel Melalui Proses Transestrifikasi. Prosiding Seminar Nasional "Kejuangan" Teknik Kimia: Yogyakarta.

- Tama, D. Mutri. (2108). *Proses Pembuatan Lagu Anak Melalui Metode Tadasa Sesuai Dengan Kecakapan Abad-21*. Bandung: Universitas Pasundan
- Thomas, J.W. (2000). The Promise of Project Based Learning, Focus and Basic A Review of Research on Problem Based Learning . *Journal.Knowledge in Action*, 2(3).
- Trinova, Z. (2012). Hakikat Belajar dan Bermain Menyenangkan Bagi Peserta Didik. *Jurnal Al-Ta'lim*. 1(3), 209-215.
- Warsono, H. (2013). *Pembelajaran Aktif Teori dan Assesmen*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Wijaya, E.Y., Sudjimat, D.A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. Universitas Kanjuruhan Malang: *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016*. Vol.1. Hal. 263-278.
- Wicaksana, Wardono & Ridlo. 2018. Analisis Kemampuan Literasi Matematika dan Karakter Rasa Ingin Tahu Siswa pada Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan Schoology. Dari tautan: *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*. Vol 1. Hal 418.
- Winarno, H. (2010). Ilmu Sosial dan Ilmu Budaya Dasar. Jakarta: Bumi Aksara.
- Yamin Y, Permanasari, A., Redjeki. S., & Sopandi W,. (2017). Application of Model Project Based Learning on Integrated Science in Water Pollution. *Journal of Physics: Conference Series*. 298(1), 1.
- Yulita. E, Fadiawati. N dan Diawati. C. (2018). Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah Pencemaran Limbah Cairan Pemutih Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Zaroni, A. & Rusniati. (2015). Globalisasi dan Implikasinya Bagi Negara Berkembang:Telaah Pendekatan Ekonomi Islam. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam*. 1(1), 1-22.
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. STKIP Persada Khatulistiwa Sintang Kalimantan Barat: *Seminar Nasional Pendidikan dengan tema "Isu-isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21*.