

Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Daur Ulang Minyak Jelantah dalam Meningkatkan Keterampilan Berkomunikasi Siswa

Tri Rohmah Muharromah*, Noor Fadiawati, Andrian Saputra

Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung,
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung
*e-mail: Trirohmahm@gmail.com, Telp : +6283160706839

Received: July 26, 2019

Accepted: July 29, 2019

Online Published : July 30, 2019

Abstract: *The effectiveness of Waste Cooking Oil Recycling Project-Based Learning to Improve Students' Communication Skills. This study aims to describe the effectiveness of waste cooking oil recycling project-based learning to improve students' communication skills. The method used was quasi-experimental with The Matching-Only Pretest-Posttest Control Group Design. This study used a purposive sampling technique. The sample was XI MIA 6 as the experiment class and XI MIA 4 as the control class. The data analysis technique was a parametric statistic test using t-test and n-gain calculation. The results show that the posttest average of students' communication skills in the experiment class was higher than the control class. The average of n-gain category in the experiment class was in the medium category. The conclusion of this study is waste cooking oil recycling project-based learning is effective to improve students' communication skills.*

Keywords: *project-based learning, communication skill, waste cooking oil recycling*

Abstrak: Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Daur Ulang Minyak Jelantah dalam Meningkatkan Keterampilan Berkomunikasi Siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas pembelajaran berbasis proyek daur ulang minyak jelantah dalam meningkatkan keterampilan berkomunikasi siswa. Metode yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan *The Matching-Only Pretest-Posttest Control Group Design*. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Sampel yang digunakan adalah kelas XI MIA 6 sebagai kelas eksperimen dan XI MIA 4 sebagai kelas kontrol. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji statistik parametrik menggunakan uji-t dan perhitungan n-gain. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa nilai rata-rata postes keterampilan berkomunikasi siswa di kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Rata-rata *n-gain* di kelas eksperimen berkategori sedang. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pembelajaran berbasis proyek daur ulang minyak jelantah efektif dalam meningkatkan keterampilan berkomunikasi siswa.

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

PENDAHULUAN

Abad 21 yang sedang kita hadapi memiliki tantangan yang ditandai dengan kompleksitas permasalahan dunia global, persaingan bebas, dan situasi ketidakpastian (*unpredictable*) yang harus dihadapi oleh setiap individu (Gibson, 1997; Sudarisman, 2015). Tantangan abad 21 dapat dihadapi oleh setiap manusia yang memiliki keterampilan abad 21, meliputi keterampilan berpikir kritis dan mengatasi masalah (*Critical Thinking and Problem Solving*), komunikasi dan kolaborasi (*Communication and Collaboration*), serta kreativitas dan inovasi (*Creativity and Innovation*) (Herwina & Iswan, 2018; Trilling & Fadel, 2009). Sumber daya manusia yang memiliki keterampilan abad 21 akan mampu memenangkan persaingan bebas dalam dunia kerja.

Keterampilan abad 21 dapat dilatih dengan menerapkan pendidikan yang berpedoman dengan filosofi pendidikan Indonesia. Berdasarkan permendikbud no 59 tahun 2014, Pendidikan memiliki filosofi untuk membangun kehidupan masa kini dan masa depan yang lebih baik dari masa lalu dengan berbagai kemampuan intelektual, kemampuan berkomunikasi, sikap sosial, kepedulian, dan berpartisipasi untuk membangun kehidupan masyarakat dan bangsa yang lebih baik (*experimentalism and social reconstructivism*). Upaya yang dapat dilakukan adalah memberikan tantangan kepada siswa berupa masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari (*ill structured problem*) (Fogarty, 1997), misalnya masalah minyak goreng bekas (minyak jelantah).

Minyak jelantah merupakan limbah dari minyak goreng yang telah digunakan dua kali atau lebih (Dising, 2006). Struktur kimiawi minyak jelantah mengalami kerusakan yang diakibatkan pemanasan berulang kali (Rukmini, 2007).

Penggunaan minyak jelantah dapat meningkatkan risiko terhadap beberapa

jenis kanker dan terjadinya kontrol tidak sempurna pada pusat syaraf dalam tubuh karena mengandung lebih banyak asam lemak jenuh (Djarmiko & Widjaja, 1973; Naomi, Gaol & Toha, 2013). Selain itu, penggunaan minyak jelantah juga dapat menyebabkan deposisi sel lemak diberbagai organ tubuh. Hal ini akan menyebabkan kerusakan pada berbagai organ tubuh salah satunya ginjal (Susianti, 2014). Beberapa penyakit seperti PJK (penyakit jantung koroner), rasa gatal pada tenggorokan, dislipidemia, obesitas, atherosclerosis, disebabkan oleh penggunaan minyak jelantah (Widayat, 2007).

Minyak jelantah yang dibuang tanpa perlakuan khusus pada tempat tak seharusnya dapat berdampak pada kerusakan lingkungan (Maidin dkk., 2017). Minyak jelantah yang dibuang langsung ke tanah secara terus-menerus akan menyebabkan tanah terkontaminasi. Minyak jelantah yang mengalir di saluran air akan bermuara ke sungai dan akan mencemari perairan sehingga biota yang menetap di sungai akan tereliminasi atau bahkan punah, menimbulkan kekeruhan dan mengurangi penetrasi cahaya matahari bagi biota fotosintetik dan air yang terkontaminasi tersebut dapat membawa berbagai macam penyakit bagi manusia (Santoso, 2014).

Masalah minyak jelantah dapat diatasi dengan daur ulang menjadi beberapa proyek. Proyek yang dapat dilakukan, antara lain: pemurnian minyak jelantah dengan arang (Hidayati, Masturi & Yulianti, 2016; Pakiding, Sumarni & Musafira, 2014), pembuatan sabun (Afrozi dkk., 2017; Maidin dkk., 2017; Naomi, Gaol & Toha, 2013; Salguero, Leon & Marejon, 2018) dan pembuatan pelumas (Rochmat, 2018), serta minyak jelantah juga dapat digunakan untuk pembuatan biodiesel (Adhari, Yusnimar & Utami, 2016; Gashaw & Teshita, 2014; Raqeeb & Bhargavi, 2015; Tropecêlo dkk., 2016).

Penanganan masalah minyak jelantah menjadi produk, dapat

dibelajarkan pada siswa dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek (PBP). Model PBP melibatkan siswa dalam mempelajari pengetahuan dan keterampilan melalui proses yang terstruktur, pengalaman yang nyata dan teliti yang dirancang untuk menghasilkan produk (Sutirman, 2013). Model PBP merupakan model pembelajaran yang memperhatikan pemahaman siswa melalui kegiatan eksplorasi, penilaian, interpretasi dan mensintesis informasi melalui cara yang bermakna (The George Lucas Educational Foundation [TGLEF], 2005).

Langkah-langkah model PBP berdasarkan TGLEF (2005) adalah penentuan pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal, memonitor kemajuan proyek, menilai hasil, dan mengevaluasi pengalaman. Pada tahap mendesain perencanaan proyek siswa akan dilatih untuk dapat mengutarakan suatu gagasan dan mengubah bentuk penyajian data. Pada tahap menyusun jadwal dan mengevaluasi pengalaman, siswa akan dilatih dalam mengutarakan suatu gagasan. Berdasarkan tahapan PBP, diharapkan keterampilan berkomunikasi siswa meningkat.

Keterampilan berkomunikasi merupakan keterampilan yang penting dalam sains, karena dengan memiliki keterampilan berkomunikasi, seseorang dapat mengungkapkan ide dan perasaan dalam pemecahan masalah baik secara lisan maupun tulisan (Dimiyati dan Mudjiono, 2009). Keterampilan komunikasi (*Communication Skills*) menurut keterampilan abad ke-21 adalah penyampaian ide atau informasi baik itu dilakukan secara lisan, tulisan, ataupun non verbal, yang digunakan untuk pencapaian tujuan (Kartika, 2016). Keterampilan berkomunikasi mencakup kemampuan membuat grafik, diagram, bagan, tabel, karangan, laporan, serta menyampaikan gagasan secara lisan (Putri & Sutarno, 2012).

Keterampilan berkomunikasi yang diteliti adalah keterampilan berkomunikasi menurut Permendikbud No 59 (2014), yaitu mengutarakan suatu gagasan dan mengubah data dari satu bentuk ke bentuk lainnya.

Terdapat beberapa penelitian yang berkaitan dengan PBP. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa model PBP dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa (Diawati, Liliarsari, Setiabudi, & Buchari., 2017; Suryanti & Paramitha, 2018), Model PBP dapat meningkatkan hubungan antara guru dan siswa, serta pembelajaran menjadi lebih memuaskan dan menyenangkan (Hugerat, 2016), serta penerapan pembelajaran berbasis proyek dengan berbantuan modul daur ulang limbah berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan literasi sains siswa di SMA Negeri 3 Pekalongan (Hapsari, Lisdiana, & Sukaesih, 2016)

Penelitian lain menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan komunikasi siswa setelah implementasi PBP (Saenab dkk., 2018). Kemampuan berkomunikasi siswa kelas XI MIA 1 SMA Babussalam Pekanbaru dapat dilatihkan melalui penerapan PBP (Putri, Yenita & Nor, 2015), dan terdapat pengaruh penerapan model PBP pada konsep biodiversitas terhadap kemampuan komunikasi siswa SMAN 5 Kota Serang (Lestari, Leksono, Hodijah, & Agustina, 2016). Namun demikian tidak ada penelitian yang ditemukan tentang pembelajaran berbasis proyek daur ulang minyak jelantah dalam meningkatkan keterampilan berkomunikasi siswa.

Fakta dilapangan ternyata tidak seperti yang diharapkan. Berdasarkan observasi di SMA Negeri 14 Bandar Lampung, siswa tidak pernah dilatih untuk memecahkan masalah dengan membuat produk. Siswa hanya dituntut untuk lebih mementingkan pengetahuan tanpa ada penerapan dari pengetahuan tersebut. Observasi juga dilakukan peneliti

kepada pedagang gorengan yang dilaksanakan pada tanggal 16 Oktober 2018 di daerah Bandar Lampung. Hasil observasi menunjukkan bahwa rata-rata pedagang gorengan menggunakan minyak sebanyak 8,8 liter perhari. Minyak yang digunakan untuk menggoreng dipakai beberapa kali penggorengan dengan sistem berkelanjutan. Jika minyak yang digunakan pedagang gorengan sudah berwarna coklat kehitaman, minyak akan dibuang ke lingkungan tanpa dilakukan perlakuan khusus.

Berdasarkan kajian teoritik dan empirik, PBP diyakini dapat menjadi model pembelajaran yang tepat untuk digunakan dalam melatih keterampilan berkomunikasi siswa khususnya dalam pembelajaran kimia. Siswa dapat memecahkan berbagai masalah nyata dan menantang yang berkaitan dengan konsep-konsep kimia. Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mendeskripsikan efektivitas pembelajaran berbasis proyek daur ulang minyak jelantah dalam meningkatkan keterampilan berkomunikasi siswa.

METODE

Metode dan Desain penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kuasi eksperimen. Desain yang digunakan yaitu *The Matching-Only Pretest-Posttest Control Group Design* (Fraenkel & Wallen, 2006).

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 14 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2018/2019 yang berjumlah 192 siswa. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Pada penelitian ini dua kelas yang dijadikan sampel penelitian adalah kelas XI MIA 6 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIA 4 sebagai kelas kontrol.

Instrumen Penelitian dan Validitas Instrumen

Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan ialah soal pretes dan postes dalam bentuk tes berupa soal uraian terkait dengan keterampilan berkomunikasi. Instrumen lain yang digunakan adalah instrumen kinerja produk siswa berupa lembar observasi berdasarkan *task* produk siswa.

Agar data yang diperoleh sah dan dapat dipercaya, maka instrumen yang digunakan harus valid. Untuk itu, perlu dilakukan pengujian terhadap instrumen yang digunakan. Pengujian instrumen dilakukan dengan cara *judgement* oleh ahli

Analisis Data

Analisis data yang dilakukan adalah menghitung nilai rata-rata siswa dengan cara jumlah nilai keseluruhan siswa dibagi jumlah siswa yang digunakan untuk pengujian hipotesis, selanjutnya perhitungan *n-gain* masing-masing siswa dengan rumus *normalized gain* (Hake, 1998)

N-gain keterampilan berkomunikasi yang diperoleh dari masing-masing siswa di kelas eksperimen, dihitung rata-ratanya dengan cara jumlah *n-gain* seluruh siswa dibagi jumlah seluruh siswa. Hasil perhitungan rata-rata *n-gain* kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria dari Hake (1998), yaitu berkategori tinggi, jika $\langle g \rangle$ lebih besar atau sama dengan 0,7; sedang, jika $\langle g \rangle$ antara 0,3 dan 0,7; rendah, jika $\langle g \rangle$ lebih kecil dari 0,3.

Analisis juga dilakukan pada data pendukung yaitu data penilaian kinerja produk. Produk yang telah dibuat siswa dianalisis berdasarkan rubrik penilaian yang telah disediakan. Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif.

Pengujian Hipotesis

Penelitian ini menggunakan pengujian hipotesis uji kesamaan dua rata-rata untuk pretes dan uji perbedaan dua rata-rata untuk postes. Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah keterampilan berkomunikasi siswa

di kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol. Uji yang digunakan adalah uji t dengan kriteria uji: jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$, dengan t_{tabel} didapat dari daftar distribusi t dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan peluang $1 - \frac{1}{2} \alpha$, maka terima H_0 , yang berarti nilai rata-rata pretes kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol (Sudjana, 2005).

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah hasil penelitian dapat berlaku untuk populasi. Uji yang digunakan adalah uji t. Kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $t_{hitung} < -t_{tabel}$, dengan t_{tabel} didapat dari daftar distribusi t dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan peluang $1 - \frac{1}{2} \alpha$, yang berarti rata-rata postes kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol (Sudjana, 2005).

Pengujian kesamaan dua rata-rata dan perbedaan dua rata-rata dilakukan setelah uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas dapat menggunakan uji Chi-Kuadrat (Sudjana, 2005). Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ dengan $\alpha =$ taraf nyata untuk pengujian (penelitian ini menggunakan $\alpha = 5\%$), maka tolak H_0 dalam hal lainnya terima H_0 , yang berarti bahwa kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal. (Sudjana, 2005)

Uji homogenitas dilakukan dengan cara varians terbesar dibagi varians terkecil. Kriteria uji: Tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ dengan F_{tabel} didapat dari daftar distribusi F dengan peluang $\frac{1}{2}\alpha$ pada taraf signifikan 5%, yang berarti bahwa kedua kelas memiliki varians yang homogen. (Sudjana, 2005).

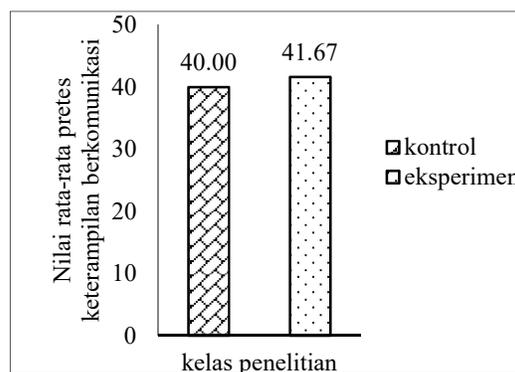
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

a. Nilai Pretes

Pretes diberikan sebelum dilakukan penerapan pembelajaran. Pretes pada kedua kelas dilakukan untuk mengetahui keterampilan berkomunikasi awal siswa. Nilai rata-rata pretes keterampilan berkomunikasi siswa disajikan pada Gambar 1.

Pada Gambar 1 terlihat bahwa nilai rata-rata pretes keterampilan berkomunikasi di kelas kontrol sebesar 40,00 dan nilai rata-rata pretes keterampilan berkomunikasi di kelas eksperimen sebesar 41,67. Jika dilihat dari nilai rata-ratanya, keterampilan berkomunikasi awal siswa pada kedua kelas ini tidak jauh berbeda. Untuk mengetahui apakah keterampilan berkomunikasi awal siswa pada kedua kelas penelitian tersebut sama, maka dilakukan uji kesamaan dua rata-rata. Sebelum melakukan uji kesamaan dua rata-rata, dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terhadap nilai pretes.



Gambar 1. Nilai rata-rata pretes keterampilan berkomunikasi di kelas penelitian

Berdasarkan hasil uji normalitas data nilai pretes kedua kelas penelitian, didapatkan nilai χ^2_{hitung} dan χ^2_{tabel} untuk keterampilan berkomunikasi siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen yang disajikan pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi berdistribusi normal. Pada uji homogenitas terhadap nilai pretes diperoleh nilai F_{hitung} keterampilan berkomunikasi siswa sebesar 1,43. Nilai ini kurang dari sama dengan F_{tabel} yang bernilai 2,13, Sehingga keputusan ujinya adalah terima H_0 , yaitu kedua kelas penelitian memiliki varians yang homogen.

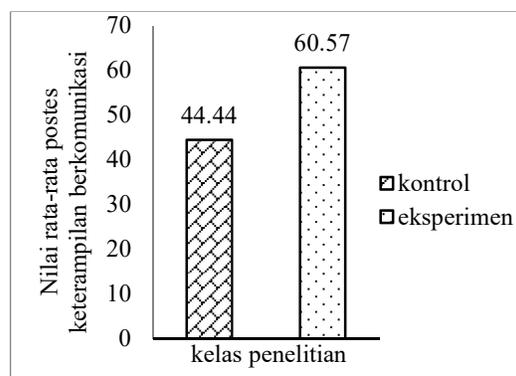
Tabel 1. Hasil uji normalitas terhadap nilai pretes keterampilan berkomunikasi siswa

Kelas	Nilai		Keputusan Uji
	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	
Kontrol	4,96	11,1	Normal
Eksperimen	5,42	11,1	Normal

Pada uji kesamaan dua rata-rata nilai t_{hitung} yang diperoleh untuk keterampilan berkomunikasi siswa sebesar 0,37, sedangkan $-t_{tabel}$ sebesar -2,00 dan t_{tabel} sebesar 2,00 sehingga t lebih besar dari $-t$ dan lebih kecil dari t . Berdasarkan kriteria uji, kesimpulan yang didapat adalah terima H_0 , yang berarti nilai rata-rata pretes kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol.

b. Nilai Postes

Postes diberikan setelah dilakukan penerapan model PBDUMJ pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Nilai rata-rata postes keterampilan berkomunikasi siswa disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai rata-rata postes keterampilan berkomunikasi di kelas penelitian

Pada Gambar 2 terlihat bahwa nilai rata-rata postes keterampilan berkomunikasi di kelas kontrol sebesar

44,44 sedangkan nilai rata-rata postes keterampilan berkomunikasi di kelas eksperimen sebesar 60,57. Hal ini menunjukkan bahwa siswa kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan model PBDUMJ memiliki nilai rata-rata postes keterampilan berkomunikasi yang lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata postes keterampilan berkomunikasi siswa kelas kontrol yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional. Untuk mengetahui apakah hasil penelitian berlaku untuk populasi, maka dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji perbedaan dua rata-rata pada kedua kelas.

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan setelah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas terhadap nilai postes. Berdasarkan hasil uji normalitas postes, didapatkan harga χ^2_{hitung} dan χ^2_{tabel} untuk keterampilan berkomunikasi siswa di kelas eksperimen yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji normalitas terhadap nilai postes keterampilan berkomunikasi siswa

Kelas	Nilai		Keputusan Uji
	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	
Kontrol	3,62	11,1	Normal
Eksperimen	3,06	11,1	Normal

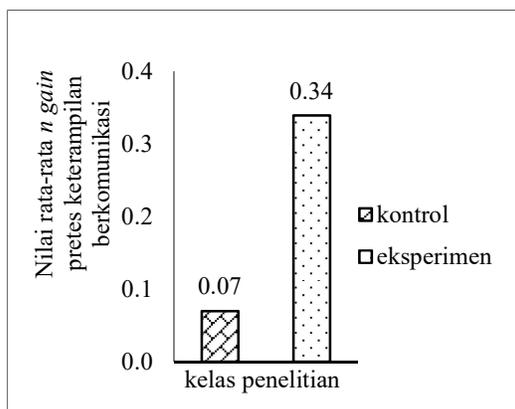
Tabel 2 menunjukkan bahwa kedua kelas penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji homogenitas postes, didapatkan nilai F_{hitung} dan F_{tabel} untuk keterampilan berkomunikasi siswa di kedua kelas sampel. Nilai F_{hitung} yang didapat untuk keterampilan berkomunikasi siswa sebesar 1,35. Nilai tersebut lebih kecil sama dengan dari pada F_{tabel} yang sebesar 2,00. Berdasarkan kriteria uji kesimpulan yang didapat adalah terima H_0 , yang berarti data nilai postes kedua kelas sampel bervariasi homogen.

Pada uji perbedaan dua rata-rata, nilai t_{hitung} yang diperoleh untuk

keterampilan berkomunikasi siswa sebesar 3,47, sedangkan $-t_{\text{tabel}}$ sebesar -2,00 dan t_{tabel} sebesar 2,00 sehingga t_{hitung} lebih besar dari $-t_{\text{tabel}}$ dan t_{tabel} . Berdasarkan kriteria kriteria uji, kesimpulan yang didapat adalah tolak H_0 , artinya rata-rata postes kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Berdasarkan hasil pengujian hipotesis, kesimpulan yang didapat adalah model PBDUMJ efektif dalam meningkatkan keterampilan berkomunikasi siswa.

c. *N-gain* Siswa

Data nilai postes dan pretes yang diperoleh digunakan untuk menghitung nilai *n-gain* siswa di kedua kelas penelitian. Adapun data keterampilan berkomunikasi berupa rata-rata *n-gain* keterampilan berkomunikasi siswa disajikan pada Gambar 3.



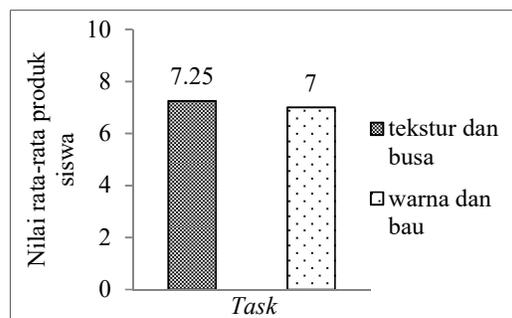
Gambar 3. Nilai rata-rata *n-gain* keterampilan berkomunikasi siswa di kelas penelitian

Pada Gambar 3 dapat dilihat rata-rata *n-gain* kelas kontrol yaitu 0,07 yang berkategori rendah dan rata-rata *n-gain* kelas eksperimen yaitu 0,34 yang berkategori sedang. Berdasarkan hasil perhitungan *n-gain*, dapat disimpulkan bahwa model PBDUMJ efektif dalam meningkatkan keterampilan berkomunikasi siswa.

d. Penilaian Kinerja Produk Siswa

Persentase nilai rata-rata produk

siswa yang diterapkan model PBDUMJ pada setiap *task*. Penilaian produk disajikan pada Gambar 4. Pada Gambar 4 terlihat bahwa nilai rata-rata produk siswa lebih besar pada indikator tekstur dan busa dibandingkan dengan indikator warna dan bau. Hal tersebut menunjukkan bahwa sabun yang telah dibuat oleh siswa bertekstur cukup keras dan berbusa cukup banyak, namun warna yang dihasilkan tidak begitu putih dan tidak terlalu wangi.



Gambar 4. Nilai rata-rata produk siswa pada tiap *task*

Pembahasan

a. Keterampilan Mengutarakan Suatu Gagasan Meningkatkan

Keterampilan mengutarakan suatu gagasan dilatihkan melalui empat tahap dalam PBDUMJ, yaitu mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal pembuatan produk, merancang produk, dan membuat laporan. Pada tahap mendesain perencanaan proyek siswa diberi lembar penugasan penentuan produk. Siswa diharuskan mencari informasi sebanyak-banyaknya dari berbagai sumber mengenai alat, bahan dan prosedur dari produk yang telah dibuat orang lain menggunakan limbah minyak jelantah sebagai bahan baku dan menentukan produk yang mungkin untuk dibuat oleh siswa. Tujuan mencari informasi agar siswa mengumpulkan banyak data atau informasi untuk menciptakan dan membangun ide mereka sendiri (Arends, 2008).

Pada pertemuan selanjutnya siswa mengungkapkan produk apa yang ingin

mereka buat. Dua kelompok mengungkapkan ingin membuat sabun dengan alasan mudah untuk dibuat dan sabun senantiasa digunakan. Dua kelompok lainnya menentu-kan ingin membuat lilin aroma terapi, dengan alasan produk yang unik, dapat menghias ruangan, dan dapat menjadi sumber penerangan. Jumlah kelompok yang sama dalam penentuan produk sabun dan lilin aroma terapi, membuat guru menyarankan untuk mengadakan pengundian produk, sehingga diperoleh produk yang akan dibuat adalah sabun untuk keempat kelompok.

Tahap menyusun jadwal juga dapat melatih siswa untuk dapat mengungkapkan suatu gagasan. Pada tahap ini siswa diberikan lembar penugasan membuat jadwal dalam bentuk tabel. Siswa harus menentukan kegiatan apa saja yang akan dilakukan untuk membuat produk dan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk melakukan kegiatan tersebut. Siswa diberi waktu selama satu hari untuk berdiskusi dalam menentukan *timeline*. Tujuan berdiskusi adalah agar siswa dapat saling mengungkapkan ide atau gagasannya (Sari, Prasetyo, & Wibowo, 2017). Keempat kelompok sudah cukup baik dalam menentukan *timeline*.

Pada sesi konsultasi siswa menjelaskan gagasannya dalam menentukan *timeline*. Hal tersebut sesuai dengan Henrika & Wardatul (2013) yang menyatakan bahwa mengemukakan pendapat sudah seharusnya dilakukan oleh siswa sebagai bentuk tanggapan terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.

Pada sesi konsultasi *timeline*, Guru juga membimbing siswa dalam memperbaiki kegiatan dan waktu pembuatan produk. Hal tersebut sesuai dengan Vygotsky (1978) yang mengatakan bahwa proses belajar akan terjadi secara efisien dan efektif apabila anak belajar dalam bimbingan seseorang yang lebih mampu, guru atau orang dewasa.

Mengutarakan suatu gagasan juga dilatih pada tahap perancangan produk.

Pada tahap ini, siswa diberi lembar penugasan merancang produk. Pembelajaran berbasis proyek melatih siswa untuk dapat mengungkapkan ide-ide dalam kelompok dalam merencanakan sesuatu (Rais & Lamada, 2010). Siswa menuliskan alat, bahan, dan prosedur pembuatan produk dari minyak jelantah yang telah dimodifikasi dari produk yang telah dibuat orang lain.

Siswa diberi waktu selama tiga hari untuk mendiskusikan rancangan produk dengan kelompoknya. Pada sesi konsultasi siswa mengungkapkan gagasan rancangan produk yang telah mereka diskusikan. Berikut adalah kutipan percakapan saat sesi konsultasi kelompok empat dengan guru

Siswa 1 : “Bu, berdasarkan informasi yang kami dapat, pewangi sabun yang digunakan orang lain adalah serai, kelompok kami mengganti serai dengan jahe bu”

Guru : “Apa alasan kalian ingin menggunakan jahe?”

Siswa 2 : ”Karena belum ada yang pake bu, lalu jahe juga mudah dicarinya, wanginya juga segar”.

Pewangi yang dimodifikasi oleh kelompok lain yaitu kelompok satu menggunakan aroma daun jeruk nipis, kelompok dua menggunakan aroma kemangi, dan kelompok tiga menggunakan aroma daun sirih. Pada sesi konsultasi, guru memberi saran agar masing-masing kelompok membuat tiga sabun dengan volume yang 5 mL, 10 mL, dan 15 mL. Tujuan dari membedakan volume NaOH adalah agar siswa dapat mengamati warna, tekstur, dan busa dari ketiga sabun yang telah mereka buat.

Mengutarakan suatu gagasan juga dapat dilatih pada tahap membuat laporan. Pada tahap ini siswa membuat laporan secara sistematis mengenai proyek yang telah mereka kerjakan. Ide atau gagasan, pikiran perasaan seseorang penulis dapat diungkapkan dalam bentuk tulisan (Damsah, Sukamto, & Syambasril, 2018). Laporan adalah suatu cara komunikasi

dimana peneliti menyampaikan informasi kepada seseorang atau suatu badan karena tanggung jawab yang dibebankan kepadanya (Keraf, 2004).

Siswa diberi waktu selama empat hari dalam menyelesaikan laporan pembuatan produk. Pada laporan yang telah siswa kumpulkan, terdapat salah satu gagasan yang siswa sampaikan di bagian saran. Saran yang dituliskan oleh kelompok tiga yaitu “perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut terkait keamanan dari sabun yang telah mereka buat”.

Pada pertemuan selanjutnya siswa mempresentasikan produk yang telah mereka buat. Hal ini sesuai dengan Wirawan & Mubarak (2014) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek siswa akan dilatih kemampuannya dalam berkomunikasi, mulai dari berkomunikasi dalam kelompoknya hingga mengkomunikasikan hasil proyek mereka kepada siswa lainnya di depan kelas. Keempat kelompok menyampaikan bahwa dari ketiga sabun yang mereka buat dengan volume NaOH yang berbeda-beda, sabun dengan volume NaOH sebanyak 15 mL menghasilkan warna yang lebih cerah, tekstur yang lebih keras, dan busa yang lebih banyak.

b. Keterampilan Mengubah Data Dari Satu Bentuk Ke Bentuk Lainnya Meningkatkan

Mengubah data dari satu bentuk ke bentuk lainnya dilatih pada tahap mendesain perencanaan proyek dan membuat laporan. Pada tahap mendesain perencanaan proyek, selain diberi lembar tugas penentuan produk, siswa juga diberi lembar penugasan mencari informasi. Pada lembar penugasan mencari informasi, siswa diminta untuk mencari informasi mengenai perbedaan kandungan antara minyak goreng dengan minyak jelantah, bahaya dan masalah yang disebabkan oleh minyak jelantah, serta solusi yang telah dilakukan orang lain untuk mengatasi masalah minyak jelantah dari berbagai sumber.

Siswa diberi waktu selama dua hari dalam pengerjaan lembar penugasan mencari informasi dan mengumpulkan *softfilenya* melalui email. Berdasarkan jawaban siswa mengenai informasi kandungan kandungan pada minyak goreng dan minyak jelantah, kelompok satu, dua, dan empat mendeskripsikan kandungan pada minyak goreng dan minyak jelantah, sedangkan kelompok tiga membuat tabel tentang kandungan minyak goreng dan minyak jelantah.

Keterampilan mengubah bentuk penyajian data juga dapat dilatih pada tahap membuat laporan. Siswa membuat laporan berdasarkan pembuatan produk, dalam laporannya siswa diminta menuliskan hasil penyelidikan yang mereka peroleh dalam bentuk tabel pengamatan, kemudian mereka bebas untuk mengkomunikasikan hasil-hasil pengamatannya (Nurmaliyanti, Diawati, & Setyarini).

c. Kinerja Produk Siswa

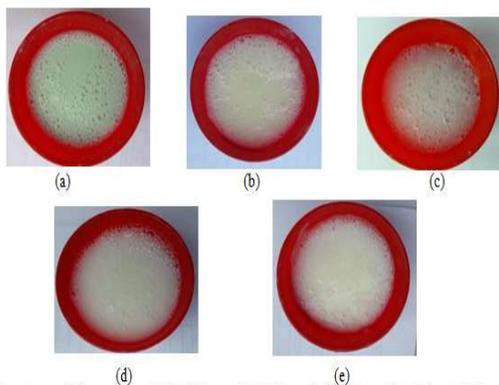
Siswa membuat produk yang telah ditentukan, yaitu membuat sabun. Siswa membuat sabun berdasarkan prosedur yang telah dirancang, yaitu membuat tiga sabun dengan volume NaOH yang berbeda. Produk sabun terbaik yang dihasilkan adalah sabun dengan volume NaOH 15 mL. Sabun yang telah dibuat siswa dapat dilihat pada Gambar 5.

Penilaian sabun yang telah dibuat siswa dilakukan guru dengan membandingkan sabun siswa dengan sabun pabrik yang hampir memiliki kesamaan baik pada warna maupun tekstur. Berdasarkan Nilai rata-rata kinerja produk, diketahui bahwa sabun yang dibuat siswa sudah cukup baik dalam indikator tekstur dan busa dibandingkan indikator warna dan bau. Hal tersebut dikarenakan, sabun yang dibandingkan guru adalah sabun dengan volume NaOH 15 mL sehingga tekstur sabun hampir sama dengan sabun pabrik dan busa yang dihasilkan cukup banyak. Perbandingan

busa sabun yang dibuat siswa dan sabun yang dibuat pabrik dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Sabun yang telah dibuat siswa



Keterangan: (a) busa sabun pabrik; (b) busa sabun kelompok 1; (c) busa sabun kelompok 2; (d) busa sabun kelompok 3; (e) busa sabun kelompok 4

Gambar 6. Perbandingan busa sabun yang dibuat siswa dan sabun yang dibuat pabrik

Pada indikator warna dan bau nilai rata-rata produk siswa tidak terlalu besar. Hal tersebut dikarenakan, siswa membuat sabun dengan bahan baku minyak jelantah sehingga warna dan bau yang dihasilkan tidak sebaik sabun buatan pabrik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dalam penelitian mengenai efektivitas PBDUMJ dapat disimpulkan, PBDUMJ efektif dalam meningkatkan keterampilan berkomunikasi siswa. Hal tersebut dapat ditunjukkan oleh nilai rata-rata postes keterampilan berkomunikasi di kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol, serta rata-rata *n-gain* di kelas eksperimen yang berkategori sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhari, H., Yusnimar, & Utami, S.P. (2016). Pemanfaatan minyak jelantah menjadi biodiesel dengan katalis ZnO presipitan zinc karbonat: Pengaruh waktu reaksi dan jumlah katalis. *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Teknik dan Sains*, 3(2), 1-7.
- Afrozi, A.S., Iswadi, D., Nuraeni, N., & Pratiwi, G.W. (2017). Pembuatan sabun dari limbah minyak jelantah sawit dan ekstrak daun serai dengan metode semi pendidihan. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia UNPAM*, 1(1), 1-10.
- Arends, R. I. (2008). *Learning to teach ninth edition*. New York: McGraw-Hill.
- Damsah, N. A., Sukamto, S., & Syambasril, S. (2018) Kemampuan menulis paragraf argumentasi oleh siswa kelas X SMA islam bawari pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 7(3), 1-11.
- Diawati, C., Liliyasi, Setiabudi, & Buchari. (2017). Students' construction of a simple steam distillation apparatus and development of creative thinking

- skills: A project-based learning. *Mathematics, Science, and Computer Science Education*, 1848(1), 1-7.
- Dimiyati & Mudjiono. (2009). *Belajar dan pembelajaran*. Jakarta, Indonesia: Rineka Cipta.
- Dising J. (2006). Optimasi proses pembuatan biodiesel dari minyak jelantah. *Adiwidia*, 2(2), 46-53.
- Djatmiko, B., & Widjaja, A.P. (1973). *Minyak dan lemak*. Bogor, Indonesia: Departemen THP IPB.
- Fogarty, R. (1997). *Problem based learning and multiple intelligences classroom*. Melbourne, Australia: Hawker Brownlow Education.
- Fraenkel, J.R., & Wallen, N.E. (2006). *How to design and evaluate research in education eighth edition*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Gashaw, A., & Teshita, A. (2014). Production of biodiesel from waste cooking oil and factors affecting its formation: a review. *International Journal Of Renewable And Sustainable Energy*, 5(3), 92-98.
- Gibson, R. (1997). *Rethinking the future*. London, England: Nicholas Brealy Publishing.
- Hake, R.R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: a six thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66 (1), 64-74.
- Hapsari, D.D., Lisdiana & Sukaesih, S. (2016). Pengaruh pembelajaran berbasis proyek berbantuan modul daur ulang limbah pada literasi sains. *Journal of Biology Education*, 5(3), 302-309.
- Henrika D.A., & Wardatul D. (2013). Teknik permainan untuk meningkatkan kemampuan mengemukakan pendapat siswa. *Jurnal Councelum*, 1 (1), 32-41.
- Herwina & Iswan. (2018). Penguatan pendidikan karakter perspektif islam dalam era millennial IR. 4.0. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Era Revolusi, Universitas Muhammadiyah Jakarta, 24 Maret 2014. Jakarta, Indonesia.
- Hidayati, F.C., Masturi, & Yulianti, I. (2016). Pemurnian minyak goreng bekas pakai (jelantah) dengan menggunakan arang bonggol jagung. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 1(2), 67-70.
- Hugerat, M. (2016). How teaching science using project-based learning strategies affects the classroom learning environment. *Learning Environments Research*, 3(19), 383-395.
- Kartika, W. (2016). Penerapan model project based learning untuk meningkatkan communication skills pada mata kuliah pengembangan sumber daya manusia. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 7(1), 1-7.
- Keraf, G. (1989). *Komposisi*. Jakarta, Indonesia: Nusa Indah.
- Lestari, I.D., Leksono, S.M., Hodijah, S.R.N., & Agustina, W. (2016). Pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis proyek (project based learning) terhadap kecakapan komunikasi siswa pada konsep biodiversitas. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 5(2), 83-87.
- Maidin, N.A, Rahman, M.H.A., Ahmad, M.N., Rahman, S.A.A., Osman, M.H., Wahid, M.K., & Alkahari, M.R. (2017). Initial design of semi auto soap Making device from used cooking oil for home appliances. *Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 12(1), 69-78.
- Naomi, P., Gaol, A.M.L., & Toha, M.Y. (2013). Pembuatan sabun lunak dari minyak goreng bekas ditinjau dari kinetika reaksi kimia. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(2), 42-48.
- Nurmaliyani, N., Diawati, C., & Setyorini, M. (2018). Pembelajaran Berbasis Masalah Erosi Email Gigi untuk Meningkatkan Kemampuan

- Penalaran dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 7(2): 1-15.
- Pakiding, L.M., Sumarni, N.K., & Musafira. (2014). Aktivasi arang tempurung kelapa dengan $ZnCl_2$ dan aplikasinya dalam pengolahan minyak jelantah. *Online Journal of Natural Science*, 3(1), 47-54.
- Permendikbud. (2014). Tentang Standar proses pendidikan dasar dan menengah. Jakarta, Indonesia: Permendikbud.
- Putri, H.D., & Sutarno. M. (2012). Model kegiatan laboratorium berbasis problem solving pada pembelajaran gelombang dan optik untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa. *Jurnal Exacta*, 10(2): 148-155.
- Putri, M.D., Yenita, & Nor, M. (2015). Kemampuan berkomunikasi siswa melalui penerapan strategi pembelajaran berbasis proyek di kelas XI SMA babussalam pekan baru. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*, 2(2), 1-11.
- Rais, M., & Lamada, M. S. (2010). Pengembangan model project based-learning (MPBL): Suatu upaya meningkatkan prestasi akademik mahasiswa jurusan teknik mesin. Diakses dari <https://core.ac.uk/download/pdf/97977827.pdf>.
- Raqeeb, A.M., & Bhargavi, R. (2015). Biodiesel production from waste cooking oil. *Journal Of Chemical And Pharmaceutical Research*, 7(12), 670-681.
- Rochmat, A. (2018). Biolubrication synthesis made from used cooking oil and bayah natural zeolite catalyst. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 3(21), 113-117.
- Rukmini A. (2007). Regenerasi minyak goreng bekas dengan arang sekam menekan kerusakan organ tubuh. *Seminar Nasional Teknologi*, Universitas AMIKOM 24 November 2007. Yogyakarta, Indonesia.
- Salguero, H.S., Leon, A.T., & Marejon, I.F.B. (2018). Use of waste cooking oil in the manufacture of soaps. *International Journal of Ecology & Development*, 33(1), 1-9.
- Santoso, S. (2014). *Limbah cair domestik : Permasalahan dan dampaknya terhadap lingkungan*. Banyumas , Indonesia: Fakultas Biologi UNSOED.
- Sari, K. A., Prasetyo, Z. K., & Wibowo, W. S. (2017). Pengembangan lembar kerja peserta didik ipa berbasis model project based learning untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi dan komunikasi peserta didik kelas vii. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam-SI*, 6(8), 461-467.
- Sudjana. (2005). *Metoda statistika*. Bandung, Indonesia: Tarsito.
- Sudarisman, S. (2015). Memahami hakikat dan karakteristik pembelajaran biologi dalam upaya menjawab tantangan abad 21 serta optimalisasi implementasi kurikulum 2013. *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 2(1), 29-35.
- Susianti. (2014). Pengaruh minyak goreng bekas yang dimurnikan dengan mengkudu (morinda citrifolia) terhadap gambaran histopatologi hepar dan jantung tikus. *Majalah Kedokteran Andalas*, 37(2), 55-60.
- Suryanti & Paramitha, G.R. (2018). Project based learning by utilizing used material to improve students' creativity in primary school. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 173, 322-324.
- Sutirman. (2013). *Media dan Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta, Indonesia: Graha Ilmu.
- The George Lucas Educational Foundation. (2005). *Instructional module project based learning*.

- Diakses dari <https://www.edutopia.org/project-based-learning>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century skills: learning for life in our times*. San Francisco: John Wiley & Sons, Inc.
- Tropecêlo, A.I., Caetano, C.S., Caiado, M., & Castanheiro, J.E. (2016). Biodiesel production from waste cooking oil over sulfonated catalysts. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, And Environmental Effects*, 38(2), 174-182.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society*. Cambridge, England: Harvard University Press.
- Widayat. (2007). Studi pengurangan bilangan asam, bilangan peroksida dan absorbansi dalam proses pemurnian minyak goreng bekas dengan zeolit alam aktif. *Jurnal Rekayasa Kimia Dan Lingkungan*, 1(6), 7-12.
- Wirawan, F., & Mubarak, F.A. (2014). Kajian teoritis model productive: Suatu model pembelajaran fisika berbasis proyek yang dikembangkan melalui kegiatan komunikatif. *Prosiding Pendidikan Sains*, Universitas Negeri Surakarta, 30 September 2014. Surakarta, Indonesia.