



Alotrop

Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia

p-ISSN 2252-8075 e-ISSN 2615-2819

PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE 5E* BERBANTUAN LDPD TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA

Diani Yola Lestari^{1*}, Febrian Solikhin², Salastri Rohiat³

¹ Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP Universitas Bengkulu

* For correspondence purposes, email: yolalestari002@gmail.com

ABSTRACT

[The Effect of Application of The LDPD-Assisted Learning Cycle 5E Learning Model on Understanding Concepts and Science Process Skills in Support Solution Materials] This study aims to determine the significant average difference in students' understanding of concepts and science process skills on buffer solution material. This type of research is a quasi experiment with a post-test only control group. This study used two classes, namely an experimental class with the application of the 5E learning cycle model and a control class with treatment as usual. This research was conducted at MAN 1 Bengkulu City. The research sample was class XI IPA 1 and XI IPA 4 which were randomly selected. Class XI IPA 1 as experimental class and XI IPA 4 as control class. The research instruments in this study are observation sheets, science process skills, and test questions. The data analysis technique used is the hypothesis test, namely the t-test for understanding concepts and the Mann-Whitney test for science process skills. Based on the results of the concept understanding hypothesis test, a significant 2-tailed value of 0.008 was obtained. The significance value is <0.05 so it is concluded that there is a significant average difference in concept understanding between the experimental class and the control class. Based on the results of the Mann-Whitney test, a significant value of 2-tailed 0.01 was obtained so that the significant value was <0.05 . The test results showed that there was a significant average difference between the experimental class and the control class on process science skills.

Keywords: Learning cycle 5E; understanding of concepts; science process skills; buffer solutions.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata yang signifikan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains peserta didik pada materi larutan penyangga. Jenis penelitian ini adalah *quasi experiment* (eksperimen semu) dengan *post-test only control group*. Penelitian ini menggunakan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dengan penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* dan kelas kontrol dengan perlakuan seperti biasanya. Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Kota Bengkulu. Sampel penelitian yaitu kelas XI IPA 1 dan XI IPA 4 yang dipilih secara *random*. Kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 4 sebagai kelas kontrol. Instrumen penelitian pada penelitian ini yaitu lembar observasi keterampilan proses sains

dan soal tes. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji hipotesis yaitu uji-t untuk pemahaman konsep dan uji *Mann-Whitney* untuk keterampilan proses sains. Berdasarkan hasil uji hipotesis pemahaman konsep diperoleh nilai signifikan *2-tailed* sebesar 0,008. Nilai signifikansi tersebut $<0,05$ sehingga disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* diperoleh nilai signifikan *2-tailed* 0,01 sehingga nilai signifikan tersebut $<0,05$. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terhadap keterampilan proses sains.

Kata Kunci: *Learning cycle 5E; pemahaman konsep; keterampilan proses sains; larutan penyangga.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia merupakan mata pelajaran di Sekolah Menengah Atas yang dianggap sulit, dikarenakan dalam mempelajari ilmu kimia peserta didik belum mampu memahami istilah, formula, dan konsep kimia [1]. Pembelajaran kimia sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari karena ilmu kimia berkaitan dengan komposisi, struktur, dan sifat perubahan zat sehingga dalam pembelajaran perlu melibatkan keterampilan dan penalaran [2]. Pada kenyataannya mata pelajaran kimia ini sering menimbulkan kesenjangan antara pemahaman konsep dalam memahami dan mengembangkan materi kimia sehingga banyak peserta didik yang belum berhasil dalam mempelajari suatu materi dalam ilmu kimia [3]. Hal ini mengakibatkan peserta didik susah mengaplikasikan pembelajaran yang didapat didalam kelas pada kehidupan sehari-hari, dengan demikian penyampaian materi oleh guru harus dikemas lebih menarik sehingga dapat dengan mudah dipahami oleh peserta didik.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan di MAN 1 Kota Bengkulu bersama salah satu guru kimia dan beberapa peserta didik, menyatakan bahwa pembelajaran kimia di MAN 1 Kota Bengkulu seperti berikut: (1) penyampaian materi dijelaskan oleh

guru kemudian peserta didik diminta mencatat materi yang sudah dijelaskan, (2) guru lebih banyak menjelaskan daripada bertanya pada proses pembelajaran, (3) respons didapatkan dari peserta didik yang aktif saja ketika guru memberikan pertanyaan, (4) pertanyaan yang diberikan hanya pertanyaan dasar, tidak ada pertanyaan lanjutan untuk memperluas dari pertanyaan sebelumnya, (5) praktikum dalam pembelajaran kimia jarang sekali dilaksanakan. Hasil wawancara lebih lengkap dengan salah satu guru kimia dapat dilihat pada Lampiran 1 dan hasil wawancara beberapa peserta didik dapat dilihat pada lampiran 2. Berdasarkan hasil wawancara tersebut penerapan pembelajaran di MAN 1 Kota Bengkulu masih menggunakan model pembelajaran konvensional. Penerapan suatu model pembelajaran akan mempengaruhi pencapaian pembelajaran peserta didik. Pembelajaran yang tidak melibatkan peserta didik secara langsung akan mengakibatkan pemahaman konsep peserta didik yang kurang optimal. Berdasarkan pernyataan tersebut, diperlukan inovasi model pembelajaran yang dapat digunakan untuk melatih pemahaman konsep peserta didik yaitu model pembelajaran *learning cycle 5E*.

Model pembelajaran *learning cycle 5E* sering juga disebut dengan pembelajaran 5E. Pembelajaran dengan model *learning cycle 5E* diarahkan pada aktivitas peserta didik. Peserta didik semakin terpacu untuk berpikir melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab, sehingga pada tahap ini peserta didik dapat melatih pemahaman konsep.

Pemahaman konseptual adalah kemampuan peserta didik untuk menjelaskan materi yang dipelajari dengan bahasa sendiri, baik sebagian maupun keseluruhan materi. Peserta didik dikatakan telah memahami konsep, jika memiliki kemampuan menjelaskan materi dalam bahasa sendiri tanpa fokus pada buku. Pemahaman konsep yang benar merupakan dasar untuk membentuk pemahaman yang benar terhadap konsep lain yang lebih kompleks [4]. Pemahaman konsep peserta didik bagian dari ranah kognitif. Aspek kognitif terkadang menjadi perhatian lebih seorang guru sehingga terkadang aspek yang lainnya menjadi kurang diperhatikan, salah satunya yaitu aspek psikomotorik.

Ranah psikomotorik merupakan ranah yang berhubungan dengan aspek-aspek keterampilan dengan melibatkan aktifitas fisik. Salah satu aktifitas yang berhubungan dengan ranah psikomotorik adalah keterampilan proses sains [5] Keterampilan proses sains merupakan suatu keterampilan pada diri seseorang dalam menggunakan pikiran, nalar, dan perbuatan. Peserta didik akan mudah memahami konsep yang kompleks dan abstrak jika disertai dengan contoh konkret. Hal inilah yang menjadi salah satu alasan mengapa keterampilan proses sains diperlukan.

Dari uraian diatas dapat digunakan sebagai alternatif dalam mengatasi permasalahan pada pembelajaran kimia.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata-rata yang signifikan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains dengan penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan LDPD pada materi larutan penyangga. Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle 5E* Berbantuan LDPD Terhadap Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Larutan Penyangga”.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu (*quasi eksperimen research*). Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang bertujuan untuk menegrahui pengaruh yang timbul setelah diberikan perlakuan pada sampel [6]. Penelitian ini dilakukan didua kelas, untuk setiap kelas menerapkan model pembelajaran yang berbeda. Pada kelas eksperimen menerapkan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan LDPD. Sedangkan untuk kelas kontrol menerapkan model pembelajaran konvensional.

Kelas XI IPA 1 bertindak sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 4 bertindak sebagai kelas kontrol. Kedua kelas dipilih dengan teknik random sampling. Pada tahap uji coba instrumen test dilakukan pada kelas XI IPA 3 dengan jumlah 35 siswa yang memiliki kemampuan sama (homogen). Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari - Maret 2023 di MAN 1 Kota Bengkulu pada tahun ajaran 2022/2023.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar observasi keterampilan proses sains dan instrumen

tes. Instrumen tes berupa soal *posttest* terdiri dari 10 soal pilihan ganda yang telah dilakukan validasi. Kriteria validasi instrumen dapat dilihat pada Tabel 1.

Uji Validasi Empiris

Teknik yang digunakan untuk mengukur validitas soal adalah teknik korelasi *product moment* angka kasar. Uji validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran soal diuji dengan menggunakan program SPSS (*Software Statistical Product and Service Solution*) Versi 16. Suatu soal dikatakan valid jika hasil perhitungan koefisien korelasinya termasuk dalam kategori validitas cukup sampai validitas sangat tinggi atau berada pada rentang 0,40 sampai dengan 1,00. Interpretasi besarnya koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Validitas Soal

Indeks Validitas	Kriteria Validitas
$0,80 \leq r_{xy} < 1,00$	validitas sangat tinggi
$0,60 \leq r_{xy} < 0,79$	validitas tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,59$	validitas cukup
$0,20 \leq r_{xy} < 0,39$	validitas rendah

Uji Reliabilitas Soal

Suatu instrumen penelitian dapat dikatakan *reliable* apabila instrument tersebut dapat dipercaya dan dapat digunakan sebagai alat pengumpulan data. Reabilitas adalah kecakapan suatu instrumen sehingga dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data karena instrument tersebut sudah baik [7]. Nilai interpretasi hasil uji reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Nilai r_{11}

Nilai Rentang	Interpretasi
$0,91 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 < r \leq 0,90$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,70$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah

Uji Taraf Kesukaran Soal

Taraf kesukaran soal adalah kemampuan soal tersebut dalam menjangkau banyaknya subjek peserta didik yang dapat mengerjakan dengan baik dan benar. Kriteria indeks taraf kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Indeks Taraf Kesukaran

P	Indeks Kesukaran
0,0-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

Uji Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal dianalisis untuk mengetahui seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut membedakan antara peserta didik yang dapat menjawab soal dengan tepat dan peserta didik yang tidak dapat menjawab soal tersebut dengan tepat [8]. Indeks diskriminasi uji daya pembeda soal berkisar antara 0,00-1,00. Interpretasi daya pembeda soal dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Daya Pembeda

D	Daya Pembeda
0,00-0,20	Jelek
0,21 - 0,40	Cukup
0,41 - 0,70	Baik
0,71 - 1,00	Baik Sekali

Uji hipotesis adalah teknik pengolahan data yang memungkinkan peneliti untuk menarik suatu kesimpulan, berdasarkan hasil penelitiannya pada sejumlah sampel terhadap suatu populasi yang lebih besar [9]. Teknik pengujian yang dilakukan untuk melakukan uji hipotesis pemahaman konsep dan uji hipotesis keterampilan proses sains adalah sebagai berikut:

1. Uji Hipotesis Pemahaman Konsep Uji hipotesis dilakukan

untuk keperluan analisis membandingkan dua variabel apakah terdapat perbedaan yang signifikan atau tidak. Uji hipotesis pemahaman konsep dilakukan dengan uji parametrik *independent sample t test* menggunakan SPSS. Uji ini dilakukan setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

Dasar pengambilan keputusan pada uji hipotesis yang dilakukan jika nilai signifikansi $2\text{-tailed} < 0,05$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak dan jika nilai signifikansi $2\text{-tailed} > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

2. Uji Hipotesis Keterampilan Proses Sains

Uji hipotesis keterampilan proses sains dilakukan dengan uji statistik nonparametrik menggunakan program SPSS yaitu uji *Mann-Whitney*. Uji ini bertujuan untuk melihat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat, yaitu antara penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan LDPD terhadap keterampilan proses sains. Pengambilan keputusan dari uji ini adalah jika nilai *Asymp.Sig* $< 0,05$ maka H_a diterima dan jika nilai *Asymp. Sig* $> 0,05$ maka H_0 diterima.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Kota Bengkulu yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata yang signifikan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains dengan penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan LDPD pada materi larutan penyangga.

Penelitian ini dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan, yang terdiri dari 3 kali pertemuan pembelajaran dan 1 kali pertemuan mengerjakan soal *post-test*

untuk masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Soal tes (*post-test*) yang di validasi berjumlah 15 butir soal pilihan ganda. Berdasarkan hasil validasi 15 butir soal dinyatakan valid sampai dengan sangat valid.

Suatu instrumen dikatakan valid jika instrumen tersebut dapat digunakan dengan tepat untuk mengukur apa yang hendak diukur [11]. Hasil uji validitas instrumen bisa dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Rekapitulasi Uji Validitas Instrumen

Kriteria Validitas	Kode Soal
Validitas sangat tinggi	-
Validitas tinggi	S-5, S-9, S-12
Validitas cukup	S-1, S-2, S-3, S-6, S-7, S-10, S-11, S-13
Validitas rendah	S-4, S-8, S-14, S-15

Berdasarkan Tabel 5. menunjukkan bahwa terdapat 11 soal yang valid, soal tersebut telah memenuhi syarat soal *test* yang baik dan dapat mengukur kemampuan belajar peserta didik. Soal yang tidak valid terdapat 4 soal dengan nilai *r* hitung 0,371, 0,397, 0,377 dan 0,399 dengan interpretasi keempat soal adalah rendah yang artinya soal tersebut tidak valid dan tidak dapat digunakan. Hal ini disebabkan beberapa kesalahan dalam soal, bisa dari segi bahasa, kejelasan soal maupun tingkat kesulitan soal, sehingga soal tidak dapat mengukur kemampuan peserta didik.

Hasil Uji Reliabilitas Soal Test

Hasil uji reliabilitas instrumen dilakukan setelah uji validitas. Soal dinyatakan *reliable* diketahui dengan cara melihat nilai *Cronbach alpha*, jika nilai *cronbach alpha* yang dihasilkan 0,7 maka instrumen dinyatakan *reliable* dan

sebaliknya [12]. Berdasarkan uji yang dilakukan didapatkan nilai *Cronbach alpha* $0,72 > 0,7$ maka dapat disimpulkan instrument tes adalah *reliable* dengan interpretasi tinggi. Semua soal yang telah reliabel menunjukkan bahwa soal tersebut jika digunakan ke kelas lain atau sekolah lain akan menghasilkan skor yang konsisten atau tetap.

Hasil Uji Taraf Kesukaran Soal Test

Hasil uji taraf kesukaran soal menunjukkan bahwa soal yang dibuat dengan taraf kesukaran sedang artinya tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Uji taraf kesukaran soal dengan memperoleh taraf kesukaran pada rentang 0,3-0,6 sehingga soal tersebut termasuk dalam kategori sedang atau soal tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar [13].

Hasil Uji Daya Pembeda Soal Test

Daya pembeda *test* adalah kemampuan *test* untuk memisahkan antara subjek yang berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah. Hasil uji daya pembeda soal *test* menunjukkan bahwa 11 soal tersebut dari kategori baik dan cukup.

Pemahaman Konsep Peserta Didik
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata yang signifikan dengan penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan LDPD terhadap pemahaman konsep pada materi larutan penyangga. Tes yang dilakukan bertujuan untuk melihat perbedaan rata-rata yang signifikan setelah diberikannya perlakuan terhadap pemahaman konsep pada sampel penelitian.

Kelas eksperimen menerapkan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan LDPD sedangkan kelas kontrol menerapkan model pembelajaran konvensional. Nilai rata-rata kelas yang didapat lebih besar rata-rata kelas eksperimen daripada kelas kontrol yaitu $80,28 > 67,43$. Peserta didik lebih menguasai pemahaman konsep dengan menerapkan model *learning cycle 5E*. Pemahaman konsep peserta didik lebih baik dengan model pembelajaran *learning cycle 5E* daripada dengan model pembelajaran konvensional [13].

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas dan uji homogenitas diketahui bahwa sampel yang digunakan berdistribusi normal mempunyai varians yang bersifat homogen, kemudian dilakukan uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan parametrik yaitu uji *independent sample t-test*.

Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa nilai signifikan *2-tailed* yang didapatkan $< 0,05$. Nilai signifikan *2-tailed* yang didapatkan adalah 0,008 sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Kesimpulan dari uji hipotesis ini adalah terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kelas yang menerapkan model pembelajaran *learning cycle 5E* dengan kelas yang menerapkan model pembelajaran konvensional.

Model pembelajaran *learning cycle 5E* memiliki 5 tahap yaitu *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration*, *evaluation*. Pertama, tahap *engagement* pada tahap ini peserta didik membangkitkan minat belajar dengan diberikan pertanyaan prasyarat, motivasi, dan diminta untuk menuliskan hipotesis. Kegiatan merumuskan hipotesis pada tahap *engagement* bertujuan untuk menilai pemahaman awal peserta didik. Peserta didik menuliskan hipotesis pada kertas

selembar dan dikumpulkan kemudian akan dinilai oleh observer.

Kedua, tahap *exploration* pada tahap ini peserta didik membangun konsep materi yang akan dipelajari dengan cara diskusi kelompok. Pada kelas eksperimen diskusi kelompok menggunakan lembar diskusi peserta didik (LDPD). LDPD yang diberikan kepada peserta didik adalah lembar diskusi yang dirancang bahwa peserta didik yang akan menemukan konsep materi itu sendiri. Berikut indikator-indikator pemahaman konsep:

1. Menyatakan ulang suatu konsep

Pada pertemuan pertama, indikator ini dilatih saat peserta didik diminta untuk menyatakan ulang tentang pH larutan, hal ini karena berhubungan dengan materi yang akan dipelajari. Pada pertemuan pertama peserta didik diminta untuk menentukan pH larutan sehingga peserta didik harus diingatkan kembali mengenai pH larutan tersebut. Berdasarkan jawaban LDPD dari peserta didik semua kelompok dapat menyatakan ulang tentang pH larutan dengan benar. Pada pertemuan kedua, menyatakan ulang tentang teori *Bronsted-Lowry*. Berdasarkan hasil yang diperoleh sebagian peserta didik sudah dapat menyatakan ulang tentang teori ini dengan benar dan sebagian lagi belum dapat menyatakan dengan benar. Pada pertemuan ketiga, peserta didik menyatakan ulang tentang tetapan kesetimbangan. Sebagian peserta didik menuliskan bahwa tetapan kesetimbangan tersebut hasil kali dari konsentrasi produk dipangkatkan dengan koefisiennya dibagi dengan hasil kali reaktan dipangkatkan dengan koefisiennya. Berdasarkan jawaban tersebut peserta didik dianggap sudah dapat menyatakan ulang tentang konstanta kesetimbangan dengan benar.

Mengingat ulang tentang konstanta kesetimbangan sebagai pemahaman awal peserta didik untuk menurunkan rumus pH larutan penyangga asam dan penyangga basa.

2. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup

Pada pertemuan pertama, indikator mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dilatih di LDPD pada kegiatan 2. Peserta didik untuk dapat menyimpulkan mana yang merupakan larutan penyangga atau bukan harus mengetahui terlebih dahulu apa yang menjadi syarat suatu larutan dapat dikatakan sebagai larutan penyangga.

Pada pertemuan kedua indikator ini dilatih pada saat peserta didik mengklasifikasi sifat larutan penyangga asam dan penyangga basa. Peserta didik untuk dapat mengklasifikasi sifat larutan penyangga asam dan penyangga basa harus mengetahui terlebih dahulu apa yang menjadi syarat bahwa suatu larutan dapat dikatakan larutan penyangga asam ataupun basa.

Pada pertemuan ketiga, indikator ini dilatih pada saat peserta didik menjelaskan mengapa perlu adanya penyangga dalam tubuh. Peserta didik menyatakan bahwa jika tidak adanya peran penyangga dalam tubuh maka akan berakibat fatal bahkan bisa menyebabkan kematian. Berdasarkan hal ini peserta didik sudah dapat memahami mengapa larutan penyangga dalam tubuh itu diperlukan. Sebagian peserta didik juga sudah memahami spesi yang berperan pada larutan penyangga dalam tubuh salah satunya yaitu pada penyangga karbonat.

3. Memberikan contoh dan bukan contoh

Pada pertemuan pertama, indikator inidilatih pada tahap eksplanasi dalam

hal memberikan contoh perbandingan mol yang dapat membuat larutan penyangga dan perbandingan mol yang tidak dapat dibuat larutan penyangga. Sebagian peserta didik sudah dapat memberikan contoh perbandingan mol yang dapat dibuat larutan penyangga dan perbandingan mol yang tidak dapat dibuat larutan penyangga.

Pada pertemuan kedua, indikator ini dilatih pada tahap elaborasi. Pertama, pada tahap elaborasi peserta didik diminta untuk menyebutkan contoh komponen penyangga asam ataupun penyangga basa selain yang diuji cobakan.

Pada pertemuan ketiga, indikator ini dilatih pada tahap elaborasi, peserta didik memberikan contoh yang termasuk penyangga karbonat dalam tubuh. Sebagian peserta didik sudah memberikan contoh dan menjelaskan yang termasuk penyangga karbonat dan penyangga fosfat dalam tubuh.

4. Menggunakan dan memilih prosedur atau operasi tertentu

Pada pertemuan pertama, indikator ini dilatih saat peserta didik diminta untuk mengukur pH larutan. Mengukur pH larutan tersebut peserta didik menentukan langkah kerjanya. Hal ini sudah termasuk dalam menentukan atau memilih prosedur tertentu. Pada proses mengukur pH peserta didik sudah cukup baik dalam melakukan.

Pada pertemuan kedua, indikator ini dilatih saat peserta didik diminta untuk menentukan asam-basa dan asam-basa konjugasi berdasarkan reaksi teori *Bronsted-Lowry*.

Pada pertemuan ketiga, indikator ini dilatih pada saat peserta didik diminta untuk menghitung pH suatu larutan. Peserta didik harus menentukan prosedur atau operasi tertentu untuk

menyelesaikan sebuah soal seperti menentukan pH larutan penyangga asam ataupun penyangga basa. Peserta didik harus dapat memilih prosedur dengan benar untuk mendapat jawaban akhir yang tepat karena pada dasarnya prosedur dalam menentukan pH penyangga asam dan basa sedikit berbeda.

5. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi

Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi adalah mengubah bentuk penyajian seperti misalnya mengubah data dari bentuk tabel ke dalam bentuk grafik atau menyajikan data hasil pengamatan kedalam bentuk tabel. Pada pertemuan pertama, indikator ini dilatih pada saat peserta didik menyajikan data hasil percobaan kedalam bentuk tabel hasil pengamatan. Tabel hasil pengamatan merupakan data yang akan dijadikan acuan untuk melakukan diskusi. Benar salahnya tabel hasil pengamatan akan mempengaruhi jawaban pertanyaan yang selanjutnya. Jawaban pertanyaan selanjutnya berdasarkan hasil analisa dari tabel hasil pengamatan. Dengan demikian, peserta didik harus menyajikan data hasil pengamatan dalam bentuk tabel dengan benar.

Pada pertemuan kedua, indikator ini dilatih pada saat peserta didik mengubah penyajian dari reaksi kesetimbangan (komponen larutan penyangga) kedalam bentuk konstanta kesetimbangan.

Pertemuan ketiga, indikator ini dilatih di LDPD pada kegiatan 4 tentang konstanta kesetimbangan. Peserta diminta untuk mengubah dari reaksi kesetimbangan ke dalam bentuk konstanta kesetimbangan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui turunan dari rumus pH penyangga asam dan basa.

Tahapan dengan kegiatan diskusi ini dinamakan tahapan *exploration*, tahapan ini adalah inti pada kegiatan pembelajaran. Peserta didik pada tahap ini membangun konsep materi. Peserta didik akan mencari informasi seluas-luasnya terhadap materi yang dipelajari dengan cara berdiskusi.

Ketiga, tahap *explanation*, pada tahap ini peserta didik mengkomunikasikan konsep-konsep yang didapat pada tahap sebelumnya. Peserta didik melakukan presentasi terhadap pertanyaan-pertanyaan yang sudah dijawab di LDPD. Pada saat presentasi peserta didik melakukan tanya jawab antara kelompok penyaji dan kelompok yang lain. Peserta didik pada kelas eksperimen melakukan diskusi dengan cukup aktif. Pada tahap *explanation* ini juga akan mengukur 2 indikator keterampilan proses sains yaitu melakukan komunikasi dan mengajukan pertanyaan.

Keempat, tahap *elaboration* kegiatan pada tahap ini adalah guru memberikan pertanyaan kepada peserta didik secara lisan. Guru memberikan soal yang berhubungan dengan materi yang sudah dipelajari dengan tujuan untuk memperluas pengetahuan peserta didik terhadap materi tersebut.

Tahap terakhir adalah *evaluation*, pada tahap ini peserta didik dan guru menilai sejauh mana pemahaman yang didapat setelah melakukan pembelajaran. Pada tahap ini peserta didik menuliskan kesimpulan materi yang sudah dipelajari. Kegiatan menuliskan kesimpulan juga untuk mengukur salah satu indikator keterampilan proses sains yaitu melakukan komunikasi pada kelas eksperimen.

Model pembelajaran *learning cycle 5E* menghindarkan peserta didik dari menghapal materi. Tahapan

learning cycle 5E saling berkaitan erat, pemahaman awal yang didapatkan pada tahap sebelumnya merupakan bekal untuk ditahap selanjutnya.

Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata yang signifikan penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan LDPD terhadap keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga. Data yang didapat untuk mengukur keterampilan proses sains ini merupakan data observasi keterampilan proses sains. Observasi dilakukan pada kedua kelas berdasarkan indikator-indikator yang dirumuskan.

Uji hipotesis keterampilan proses sains dilakukan dengan uji nonparametrik yaitu uji *Mann-Whitney*. Uji hipotesis keterampilan proses sains dilakukan dengan uji *Mann-Whitney* karena data observasi keterampilan proses sains merupakan data ordinal.

Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa nilai signifikan 2-tailed yang didapatkan $<0,01$ yang artinya lebih kecil dari 0,05. Kriteria pengujian jika nilai signifikan 2-tailed $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan hasil uji hipotesis keterampilan proses sains ini maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kelas yang menerapkan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan LDPD dengan kelas yang menerapkan model pembelajaran konvensional.

Data hasil observasi keterampilan proses sains juga dihitung persentase per indikator keterampilan proses sains, kemudian dicari persentase dari keseluruhan indikator.

Adapun masing-masing hasil persentase setiap indikator keterampilan proses sains sebagai berikut :

1. Mengamati

Mengamati adalah sebuah proses pengumpulan data melalui inderanya [14]. Pada pertemuan pertama, indikator ini diukur saat mengamati perubahan pH pada larutan yang diuji cobakan menggunakan pH meter.

Pada pertemuan kedua, peserta didik mengamati data hasil pengamatan atau data hasil percobaan pada pertemuan pertama sebagai bahan untuk merumuskan hipotesis. Peserta didik sudah dapat mengamati data hasil pengamatan dengan teliti. Hal ini buktikan dengan jawaban hipotesis yang diberikan oleh peserta didik dengan benar.

Pada pertemuan ketiga, peserta didik juga mengamati perubahan pH pada percobaan yang dilakukan. Keterampilan peserta didik dalam hal mengamati perubahan pH pada pertemuan ketiga lebih baik dibandingkan pada pertemuan pertama. Hal dimungkinkan karena peserta didik sudah mengalami kegiatan ini pada pertemuan pertama sehingga sudah lebih paham dibandingkan pada pertemuan ketiga.

2. Mengklasifikasi

Indikator ini terdapat beberapa sub indikator (aspek) sebagai berikut :

a) Mencari perbedaan/persamaan

Pada pertemuan pertama, kegiatan ini peserta didik mencari perbedaan perlakuan pada percobaan dan mencari perbedaan perubahan pH larutan yang terjadi. Pada pertemuan kedua, peserta didik mencari perbedaan komponen larutan penyangga asam dan basa. Pada pertemuan ketiga, indikator ini

dilatih pada kegiatan 5 di LDPD. Peserta didik membedakan jika dalam tubuh memasukkan asam dan basa tentang penyangga karbonat.

a) Membandingkan

Pada pertemuan pertama, peserta didik membandingkan hasil percobaan perubahan pH larutan penyangga asam-basa. Pada pertemuan kedua, peserta didik membandingkan komponen penyangga asam dan penyangga basa. Pada pertemuan ketiga, peserta didik membandingkan spesi yang berperan untuk menetralkan jika memasukkan asam atau basa kedalam tubuh pada penyangga karbonat.

a) Mencari dasar pengelompokkan atau penggolongan.

Pada pertemuan pertama, peserta didik mengelompokkan larutan yang merupakan larutan penyangga dan bukan penyangga dari larutan yang diuji cobakan. Pada pertemuan kedua, peserta didik mengelompokkan larutan penyangga asam dan penyangga basa. Peserta didik mengelompokkan larutan penyangga asam ataupun basa berdasarkan dari komponennya. Sebelum tahap mengelompokkan peserta didik terlebih dahulu sudah memahami komponen penyangga. Pada pertemuan ketiga, sub indikator ini dilatih pada kegiatan 4 di LDPD. berasal dari asam lemah atau garam.

3. Menginterpretasikan

Kegiatan yang dilakukan pada indikator ini yaitu menganalisis data dan menyimpulkan hasil diskusi dengan benar. Keterampilan dalam mengolah data dan membuat simpulan sebagai jawaban atas pertanyaan yang diajukan harus dilatih dengan pembelajaran saintifik [15]. Pada ketiga pertemuan peserta didik dilatih untuk menyimpulkan hasil diskusi. Pada

pertemuan pertama, peserta didik menyimpulkan hasil diskusi.

Berdasarkan hasil percobaan peserta didik menganalisis apa itu larutan penyangga dan memberikan simpulan mengenai larutan penyangga tersebut. Pada pertemuan kedua, setelah melakukan diskusi peserta didik memberikan kesimpulan dari hasil diskusi. Topik pembelajaran pada pertemuan kedua adalah komponen penyangga, sifat, dan prinsip kerja larutan penyangga. Pada pertemuan ketiga, setelah melakukan diskusi peserta didik memberikan kesimpulan mengenai perhitungan pH larutan penyangga asam dan basa serta peran penyangga dalam tubuh.

4. Mengajukan Pertanyaan

Keterampilan mengajukan pertanyaan pada indikator ini yaitu peserta didik mampu mengajukan pertanyaan yang relevan dengan materi menggunakan bahasa yang mudah dipahami. Peserta didik pada kelas eksperimen yang berjumlah 35 peserta didik, terdapat 15 peserta didik dapat mengajukan pertanyaan yang relevan dengan materi, terdapat 10 peserta didik mengajukan pertanyaan tetapi menggunakan bahasa yang sulit dipahami serta terdapat 5 peserta didik mengajukan pertanyaan tetapi tidak relevan dengan materi dan terdapat 5 peserta didik lainnya tidak mengajukan pertanyaan. Pada kelas kontrol terdapat 7 dari 35 peserta didik dapat mengajukan pertanyaan yang relevan dengan materi yang dipelajari dan terdapat 12 peserta didik yang tidak mengajukan pertanyaan. Pada kelas kontrol didominasi dengan peserta didik bertanya tetapi tidak menggunakan bahasa yang mudah di pahami.

5. Berhipotesis

Indikator berhipotesis pada kedua kelas diukur pada saat pembelajaran dikelas dan saat praktikum. Kelas yang menerapkan model pembelajaran *larning cycle 5E* indikator berhipotesis diukur pada tahap *engagement*. Pada pertemuan pertama, peserta didik diminta untuk merumuskan hipotesis mengenai konsep larutan penyangga. Tujuan peserta didik merumuskan hipotesis ini memberikan penjelesan awal terhadap keadaan tersebut. Pada pertemuan pertama, sebelum mempelajari materi larutan penyangga peserta didik sudah memahami bahwa jika suatu larutan itu ditambahkan asam maka pH larutan tersebut < 7 (pH asam) ataupun sebaliknya. Pada pertemuan kedua, hipotesis yang diberikan mengenai prinsip kerja suatu larutan penyangga. Tujuan dari hipotesis adalah memberikan pemahaman awal kepada peserta didik mengenai prinsip kerja larutan penyangga.

Pada pertemuan ketiga hipotesis yang diberikan mengenai peran larutan penyangga dalam tubuh. Peserta didik berikan wacana sehingga peserta didik mengamatinya. Berdasarkan wacana tersebut peserta didik diminta untuk merumuskan masalah yang tepat terhadap wacana tersebut. Berdasarkan masalah tersebut peserta didik diminta untuk memberikan jawaban sementara (hipotesis).

6. Menerapkan Konsep

Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru adalah bagian dari menerapkan konsep. Pada pertemuan pertama, peserta didik menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru yaitu pada tahap elaborasi. Pada tahap ini peserta didik diberikan pertanyaan. Pada pertemuan

kedua, indikator menerapkan konsep juga dilatih pada tahap elaborasi. Peserta didik diberikan pertanyaan terkait materi yang dipelajari tetapi dengan konsep yang berbeda. Pada pertemuan ketiga, indikator ini dilatih pada tahap elaborasi juga. Konsep yang dipelajari pada pertemuan ketiga adalah perhitungan pH penyangga asam dan basa serta peran larutan penyangga dalam tubuh. Pada proses pembelajaran peserta didik mendapatkan konsep bahwa jika tubuh mengonsumsi asam atau basa maka tubuh tersebut bisa menyangga hal ini merupakan larutan penyangga karbonat.

7. Melakukan komunikasi

Pada ketiga pertemuan indikator ini dilatih tahap *exploration* dan tahap *explanation* disaat melakukan diskusi kelompok dan presentasi. Peserta didik cukup aktif dalam melakukan diskusi kelompok untuk kelas eksperimen, tetapi terdapat 6 dari 35 peserta didik tidak dapat menyimpulkan hasil percobaan dan lainnya dapat menyimpulkan dengan baik. Sedangkan untuk kelas kontrol terdapat 7 dari 35 peserta didik tidak menyimpulkan hasil percobaan dan lainnya dapat menyimpulkan tetapi untuk kelas kontrol didominasi dengan menyimpulkan tetapi tidak dapat menghubungkan dengan konsep yang telah dipelajari. Pada saat mengajukan pertanyaan disesi presentasi untuk kelas eksperimen terdapat 6 dari 35 peserta didik tidak mengajukan pertanyaan sedangkan yang lainnya dapat aktif tanya jawab pada saat presentasi maupun saat pembelajaran berlangsung dan untuk kelas kontrol terdapat 8 dari 35 peserta didik tidak mengajukan pertanyaan dan yang lainnya dapat mengajukan pertanyaan yang relevan dan menggunakan bahasa yang mudah dipahami.

Berdasarkan keseluruhan untuk indikator melakukan komunikasi didapatkan bahwa peserta didik yang cenderung pasif mulai berani untuk berbicara di depan teman-temannya dan mulai terbiasa untuk siap tampil ketika saat sesi presentasi. Peserta didik dapat melakukan komunikasi dengan baik karena pada pembelajaran diberikan kesempatan untuk dapat mengkomunikasikan hasil penemuan yang telah diperoleh dengan teman atau kelompok lain [16].

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan LDPD berperbedaan rata-rata yang signifikan terhadap pemahaman konsep dan keterampilan proses sains peserta didik.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara menerapkan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan LDPD dan model pembelajaran konvensional terhadap pemahaman konsep pada materi larutan penyangga kelas XI. Hal ini dikarenakan nilai signifikansi *2-tailed* yang didapatkan $< 0,05$ yaitu 0,008 sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.
2. Terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara menerapkan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan LDPD dan model pembelajaran konvensional terhadap keterampilan proses sains pada materi larutan penyangga kelas XI. Hal ini dikarenakan berdasarkan uji statistik nonparametrik didapatkan signifikan *2-tailed*

$<0,01$ sehingga nilai signifikansi ini $< 0,05$ sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka peneliti menemukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pada saat melakukan praktikum, manajemen waktu sebaiknya sangat diperhatikan.
2. Pada saat peserta didik melakukan diskusi sebaiknya guru benar-benar membimbing jalannya diskusi kelompok.
3. Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dapat dijadikan alternatif dalam proses belajar-mengajar untuk melatih pemahaman konsep dan keterampilan proses sains.
4. Pada penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*, guru sebaiknya memahami tahap-tahap dari model *Learning Cycle 5E*.
5. Soal tes yang digunakan untuk mengukur pemahaman konsep sebaiknya soal essay.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andriani, D. 2017. Pembelajaran *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognisi dan Penguasaan Konsep Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*. 6(2): 308-318.
- [2] BSNP. (2006). *Kegiatan Penilaian Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- [3] Devitasari, P. I. (2017). Pengaruh Pembelajaran Model *Learning Cycle 5E* Terhadap Peningkatan Minat dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMK N 2 Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(5), 419-426.
- [4] Jannah, M., dkk.. (2016). Analisis Miskonsepsi Peserta didik Kelas XI SMA Negeri 1 Banawa Tengah Pada Pembelajaran Larutan Penyangga Dengan CRI (Certainty of Response Index). *Jurnal Akademika Kimia*, Vol 5, No 2, Hal 85 – 90.
- [5] Lestari, K.E., & Yudhanegara, M.R. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. PT Refika Aditama.
- [6] Lestari, M. Y., & Diana, N. (2018). Keterampilan proses sains (KPS) pada pelaksanaan praktikum Fisika Dasar I. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 49-54.
- [7] Winarni, E W. 2018. *Teori dan Praktik Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, PTK dan R&D*. Jakarta: Bumi Aksara. ISBN: 9786024444587.
- [8] Lestari, K. E., dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara. 2017. *Penelitian Pendidikan Matematika*. PT Refika Aditama. ISBN: 978-602-7948-87-7.
- [9] Marlinasari, M., Mohan Taufiq Mashuri, dan Gusti Hadiatus Solehah. Pengaruh Media Pembelajaran Komik Terhadap Minat Belajar Kimia Siswa pada Materi Koloid di Kelas XI MIA MAN 1 Banjarmasin. *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 2018, 1(1): 30-33
- [10] Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara. ISBN: 978-602- 217-257-4.
- [11] Ngalimun. (2014). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Banjarmasin: Aswaja Presindo



- [12] Lase, N. K., dan Rahma Krisnawati Lase. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning pada Materi Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan Kelas VII SMP. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, (2020), 3(2): 450-461.
- [13] Nurva, M. S. (2018). Penerapan Model Learning Cycle “5e” terhadap Pemahaman Konsep Matematika Peserta didik Kelas VIII Mtsn Situjuh Batua. *Jurnal Ilmu Pendidikan Ahlussunnah*, 1(1), 296870.
- [14] Mulyeni, T., Jamaris, M., & Supriyati, Y. (2019). Improving basic science process skills through inquiry-based approach in learning science for early elementary students. *Journal of Turkish Science Education*, 16(2), 187-201.
<https://www.tused.org/index.php/tused/article/view/89>.
- [15] Asyhari, A. (2015). Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Peserta didik Melalui Pembelajaran Saintifik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al- Biruni [Journal of Physics Education Al-Biruni]*, 4(2), 179-191.
- [16] Handayani, R., Nurhayati, S., & Taufiq, M. (2016). Pengaruh Pendekatan Jelajah Alam Sekitar Berbantuan LKS PBL terhadap KPS Peserta didik. *Unnes Science Education Journal*, 5(2).1198-1204.