

ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA MENGGUNAKAN VIRTUAL LABORATORY PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY (PhET) PADA MATERI INDIKATOR ASAM BASA

Raysha Adilla¹, Lisa Utami^{2*}

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

*Email: lisa.utami@uin-suska.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kurang maksimalnya kegiatan pembelajaran dikarenakan pandemi Covid-19 sehingga pengukuran keterampilan proses sains siswa di SMK Abdurrah Pekanbaru sulit dilakukan secara maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan *Virtual Laboratory PhET* pada materi indikator asam basa. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Untuk mengukur keterampilan proses sains siswa, digunakan lembar observasi dan soal post-test yang berbentuk essay serta wawancara siswa sebagai instrument pendukung. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X TLM SMK Abdurrah Pekanbaru dan objek penelitian ini adalah keterampilan proses sains siswa menggunakan *Virtual Laboratory PhET* pada materi indikator asam basa. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas X TLM 3 SMK Abdurrah Pekanbaru yang berjumlah 20 siswa dengan menggunakan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan keterampilan proses sains siswa menggunakan *virtual laboratory PhET* dalam kategori sangat baik. Hasil persentase keterampilan proses sains tertinggi didapatkan pada aspek melakukan percobaan sebesar 97,5% dan hasil persentase keterampilan proses sains terendah didapatkan pada aspek keterampilan mengelompokkan sebesar 82,5%.

Kata Kunci : Keterampilan Proses Sains, *Virtual Laboratory PhET*, Indikator Asam Basa

Abstract

This research was instigated by learning activities that were not maximum because COVID-19 pandemic, so it was difficult to measure student scientific process skills at Vocational High School of Abdurrah Pekanbaru maximally. This research aimed at knowing student scientific process skills using Physics Education Technology (PhET) Virtual Laboratory on Acid Base Indicator lesson. Quantitative descriptive method was used in this research. Observation sheet, posttest question in the form of essay, and student interview as the supporting instrument were used to measure student scientific process skills. The subjects of this research were the tenth-grade students of TLM at Vocational High School of Abdurrah Pekanbaru, and the objects were student scientific process skills using PhET Virtual Laboratory on Acid Base Indicator lesson at Vocational High School of Abdurrah Pekanbaru. The samples were 20 of the tenth-grade students of TLM 3 at Vocational High School of Abdurrah Pekanbaru selected by using purposive sampling technique. Based on the data obtained, it could be concluded that student scientific process skills using PhET Virtual Laboratory overall were on good category. The highest percentage result of scientific process skills was on the aspect of doing an experiment 97.5%, and the lowest result was on the aspect of grouping skill 82.5%.

Keywords : *Scientific Process Skills, PhET Virtual Laboratory, Acid Base Indicator*

Pendahuluan

Sejak pandemi Covid-19 ini, seluruh sekolah mulai dari tingkat sekolah dasar hingga universitas diharuskan melakukan pembelajaran secara *online* demi memutuskan rantai penularan *Covid-19* dan pembelajaran *offline* atau tatap muka ditiadakan. Pembelajaran dari rumah ini berupa pembelajaran interaktif berbasis internet yang mengaplikasikan suatu media *online* untuk proses belajar mengajar agar tetap berjalan. Proses pembelajaran saat ini tentunya sangat berat oleh guru dan siswa, terutama oleh guru dimana pembelajaran secara *online* ini lebih ditujukan kepada keterampilan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran (Herliandry et al., 2020)

Kemampuan pendidik harus lebih dimaksimalkan. Dimasa sekarang ini baik siswa maupun guru belum tentu semuanya bisa memahami materi dengan pembelajaran dari rumah. Dalam penyajian materi pelajaran harus sangat diperhatikan sehingga proses belajar mengajar dapat terkomunikasikan dengan baik. Pembelajaran dari rumah ini tentunya memicu permasalahan yang muncul untuk kegiatan pembelajaran praktikum. Salah satu materi yang melakukan kegiatan praktikum adalah materi Asam Basa.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru kimia di SMK Abdurrab Pekanbaru menunjukkan bahwa selama pembelajaran dari rumah, kegiatan praktikum ditiadakan sementara sampai waktu yang telah ditentukan. Media pembelajaran yang digunakan untuk kegiatan praktikum tidak ada melainkan hanya media pembelajaran *online* biasa seperti *Google meet/Zoom, Power Point, dan Google Classroom*. Hal ini tentunya menyebabkan kemampuan belajar siswa di lapangan sangat menurun.

Keterampilan proses sains adalah suatu keterampilan dasar seseorang dalam menggunakan pikiran, nalar dan perbuatan secara efektif dan efisien untu mencapai suatu hasil tertentu (Elvanisi et al., 2018). Keterampilan proses sains ini harus ditumbuhkan dalam diri siswa dengan taraf perkembangan pemikirannya. Keterampilan proses sains ini akan menjadi penggerak penemuan dan pengembangan fakta dan konsep serta penumbuhan dan pengembangan sikap, wawasan, dan nilai dari siswa (Salosso & Kusumawardani, 2018). Keterampilan proses sains bertujuan agar siswa dapat lebih aktif dalam memahami serta menguasai pembelajaran yang dilakukan seperti melakukan kegiatan mengamati, mengelompokkan/klasifikasi, menafsirkan/interpretasi, meramalkan/prediksi, merencanakan percobaan dan mengkomunikasikan (Prasasti,

2018). Keterampilan proses sains ini juga perlu dipahami oleh guru karena merupakan hal penting dalam pembelajaran kimia (Elvanisi et al., 2018).

Untuk kegiatan pembelajaran kimia perlunya tempat yang lebih spesifik selain dikelas seperti di laboratorium agar dapat dilakukannya percobaan dan penelitian (Khaeruman et al., 2019). Dikarenakan kegiatan praktikum ini sangat penting, di masa Covid ini pun tetap dilaksanakannya dengan berbantuan teknologi seperti media *Virtual Laboratory*. Berdasarkan pemikiran beberapa ahli yang menyatakan dengan bantuan teknologi proses belajar mengajar akan sangat terlaksanakan dengan baik. Tentunya pernyataan ini juga bersangkutan dengan pernyataan Dyrberg dari penelitian yang dilakukannya, beliau menyatakan pembelajaran menggunakan *virtual laboratory* dapat menjadi panduan bagi siswa dalam proses pembelajaran terutama pada kegiatan praktikum yang dilakukan secara lebih aman dan nyaman tentunya. Dengan begitu, siswa dapat termotivasi menjadi lebih percaya diri dalam proses belajarnya (Rokhim et al., 2020).

Virtual Laboratory merupakan salah satu multimedia interaktif dimana didalamnya terdapat berbagai macam bentuk seperti gambar, animasi, teks, suara, hiperteks, grafik dan juga berupa video. Teknologi yang modern ini dioperasikan melalui perangkat lunak (*software*) dimana sudah terprogram dalam komputer mudah untuk digunakan. Selain itu juga menyajikan berbagai praktik dengan adanya panduan, simulasi, penemuan, dan pemecahan masalah (Gunawan, 2011).

Menurut penelitian Yulasti menjelaskan dengan *virtual lab* ini tidak perlu memikirkan bagaimana mencari perlengkapan seperti yang ada di laboratorium, sehingga siswa lebih mandiri dan mampu meningkatkan keterampilan proses siswa dengan mengkomunikasikan idenya walaupun melalui aplikasi online. Contoh aplikasi *virtual laboratory* ini seperti simulasi *Physics Education Technology (PhET)*. Media virtual lab ini dapat melihat tingkat keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran kimia (Yulasti et al., 2018).

Berdasarkan latar belakang diatas diketahui permasalahan yang muncul adalah :
1) kurang maksimalnya pembelajaran dikarenakan pandemi Covid-19 menyebabkan kemampuan belajar siswa dilapangan menurun, 2) kurangnya media pembelajaran untuk kegiatan praktikum sehingga siswa kesulitan memahami konsep dasar sebelum

melakukan praktikum. Berangkat dari permasalahan tersebut, dirasa perlu untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa pada materi indikator asam basa menggunakan virtual lab PhET. Maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Menggunakan *Virtual Laboratory Physics Education Technology (PhET)* pada Materi Indikator Asam Basa”**.

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif karena menjelaskan secara deskriptif berupa kata-kata sesuai hasil yang diamati serta menghitung persentase keterampilan proses sains siswa. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Abdurrab Pekanbaru. Populasinya adalah siswa kelas X SMK Abdurrab Pekanbaru dengan sampel yang diambil adalah siswa kelas X TLM 3 SMK Abdurrab Pekanbaru sebanyak 20 siswa dengan teknik pengambilan sampel adalah *purposive sampling*.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah lembar observasi, *post-test*, dan wawancara siswa. Dalam penelitian ini variabelnya adalah analisis keterampilan proses sains siswa SMK Abdurrab Pekanbaru menggunakan *Virtual Laboratory PhET*. teknik analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Uji Validitas Lembar Observasi

Melakukan uji validasi isi lembar observasi.

2. Uji Validitas Tes Soal

Melakukan uji validitas isi dan uji validitas empiris terhadap tes soal. Uji validitas empiris menggunakan rumus korelasi *product moment*.

3. Uji Reliabilitas

Uji yang dilakukan secara berkali-kali dan dapat dipercaya. Dikatakan reliabel jika koefisien reliabilitas (r_{11}) > 0,6 (Kurniawati, 2020).

4. Uji Tingkat Kesukaran Soal

Rumus yang dipakai dalam menentukan tingkat kesukaran suatu soal adalah :

$$P = B/JS \quad (1)$$

(Purwanto, 2010)

Dimana :

P = Indeks Kesukaran

- B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar
JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 1. Interpretasi Tingkat Kesukaran

Nilai P	Interpretasi
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 < P \leq 1,00$	Mudah

(Purwanto, 2010)

5. Uji Daya Pembeda Soal

Rumus yang akan digunakan dalam penelitian ini untuk menghitung daya pembeda adalah :

$$D = PA - PB = BA/JA - BB/JB \quad (2)$$

Dimana :

- D = Daya pembeda
JA = Banyaknya peserta kelompok atas
JB = Banyaknya peserta kelompok bawah
BA = Banyaknya peserta kelompok atas menjawab benar
BB = Banyaknya peserta kelompok bawah menjawab benar
PA = Proporsi peserta kelompok atas menjawab benar
PB = Proporsi peserta kelompok bawah menjawab benar (Purwanto, 2010)

Tabel 2. Interpretasi Daya Pembeda

Indeks D (%)	Kriteria Daya Pembeda
0,00 – 0,20	Jelek (<i>poor</i>)
0,20 – 0,40	Cukup (<i>satisfactory</i>)
0,40 – 0,70	Baik (<i>good</i>)
0,70 – 1,00	Baik sekali (<i>excellent</i>)
Negatif	Semua tidak baik

(Arikunto, 2010)

Teknik analisa data adalah data yang sudah diperoleh selanjutnya diolah dengan cara sebagai berikut :

1. Analisis Hasil Lembar Observasi

Hasil persentase yang diperoleh berdasarkan persentase rata-rata keterampilan proses sains siswa dari data lembar observasi kemudian

diinterpretasikan kedalam empat skala kategori yaitu, sangat baik, baik, cukup, kurang baik. Menggunakan rumus :

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan :

NP : Nilai persentase per-indikator KPS

R : Skor yang didapat pada indikator KPS

SM : Skor maksimum pada indikator KPS (Purwanto, 2013)

2. Analisis Persentase Penguasaan Tes KPS

Hasil tes dipakai untuk melihat persentase penguasaan keterampilan proses sains siswa dimana dengan menghitung skor yang didapat pada indikator keterampilan proses sains dibagi dengan skor maksimum pada indikator keterampilan proses sains memakai rumus :

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan :

NP : Nilai persentase per-indikator KPS

R : Skor yang didapat pada indikator KPS

SM : Skor maksimum pada indikator KPS (Purwanto, 2013)

Ada pembagian lima kategori penguasaan KPS, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah. Kategori ini untuk mengaplikasikan tingkat penguasaan keterampilan proses sains siswa. Berikut kategori tingkat penguasaan keterampilan proses sains siswa dilihat dari tabel dibawah ini:

Tabel 3. Kategori Tingkat Penguasaan KPS

No.	Persentase Rerata Skor (%)	Kategori
1.	$75,05 < X$	Sangat Tinggi
2.	$58,35 < X \leq 75,05$	Tinggi
3.	$41,65 < X \leq 58,35$	Sedang
4.	$24,95 < X \leq 41,65$	Rendah
5.	$X \leq 24,95$	Sangat Rendah

(Elvanisi et al., 2018).

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

A. Analisis Uji Coba Instrument

1. Uji validitas

Penelitian ini menggunakan instrument soal post-test Keterampilan Proses Sains (KPS), lembar observasi, dan wawancara siswa. Sebelum instrument digunakan, terlebih dahulu dilakukan validasi isi dan validasi empiris. Validasi isi bertujuan untuk menunjukkan sejauh mana instrument mampu mewakili secara keseluruhan pembelajaran yang akan dicapai. Pada penelitian ini, soal tes dan lembar observasi divalidasi terlebih dahulu kepada dosen dan guru bidang studi kimia. instrument tes yang divalidasi sebanyak 12 soal dan lembar observasi sebanyak 8 indikator. Berdasarkan hasil konsultasi, Soal tes dan lembar observasi dinyatakan valid semua karena sudah sesuai dengan aspek keterampilan proses sains yang akan diteliti. selanjutnya dilakukan validasi empiris dimana dengan menguji cobakan soal tes sebanyak 12 soal dengan 6 indikator dikelas XI Teknik Labor Medik (TLM) karena sebelumnya sudah mempelajari materi yang akan diujikan di kelas X TLM 3. Validitas empiris ini dilakukan dengan membandingkan korelasi Product Moment (r_{xy}) atau r hitung tiap butir soal dengan nilai r tabel pada taraf signifikan 5%. 1 butir soal dinyatakan valid apabila koefisien (r_{xy}) yang diperoleh lebih besar dari r tabel pada taraf signifikansi 5%. Apabila harga (r_{xy}) yang diperoleh lebih kecil dari r tabel maka 1 butir soal tersebut dinyatakan tidak valid.

Tabel 4. Rangkuman Uji Validitas Soal

No.	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah (n)	Persentase
1.	Valid	1,2,4,7,8,9,10,11,12	8	67%
2.	Tidak Valid	3,5,6	4	33%

	Jumlah		12	100%
--	---------------	--	-----------	-------------

2. Reliabilitas

Setelah instrument divalidasi, selanjutnya dilakukan uji reliabilitas lembar observasi dan soal tes. Uji reliabilitas ini bertujuan untuk memberikan gambaran instrument yang benar-benar dapat digunakan. Berdasarkan hasil uji analisis tes soal dengan menggunakan SPSS Ver. 17, diperoleh hasil reliabilitas sebesar 0,68 dan sudah dikatakan reliabel.

3. Uji Tingkat Kesukaran Soal

Dalam penelitian ini, tujuan penelitiannya hanya untuk melihat atau menganalisis keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan virtual lab PhET. Dari hasil uji tingkat kesukaran soal yang dilakukan dengan SPSS Ver. 17 didapatkan hasil yang terangkum didalam tabel berikut.

Tabel 5. Rangkuman Tingkat Kesukaran Soal

No.	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah (n)	Persentase
1.	Sukar	0	0	0%
2.	Sedang	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	12	100%
3.	Mudah	0	0	0%
	Jumlah		12	100%

Berdasarkan tabel diatas, hasil yang diperoleh adalah soal yang digunakan pada penelitian ini memiliki proporsi tingkat soal dengan kategori “sedang” sehingga layak digunakan.

4. Uji Daya Pembeda Soal

Untuk membedakan siswa yang pandai dan siswa yang berkemampuan rendah dengan sebuah soal adalah uji daya pembeda, dengan maksud untuk mengetahui seberapa jauh soal mampu dijawab 46 oleh siswa. Berdasarkan hasil uji daya pembeda soal yang dilakukan diperoleh hasil rangkuman tabel berikut.

Tabel 6. Rangkuman Uji Daya Pembeda Soal

No.	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah (n)	Persentase
-----	----------	------------	------------	------------

1.	Jelek	0	0	0%
2.	Cukup	6	1	8%
3.	Baik	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12	11	92%
4.	Baik Sekali	0	0	0%
	Jumlah		12	100%

Berdasarkan hasil tabel diatas, diperoleh hasil bahwa proporsi soal yang digunakan sebanyak 8% “cukup”, dan 92% pada kriteria baik.

B. Analisis Data

1. Analisis Hasil Lembar Observasi

Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan instrument lembar observasi yang bertujuan untuk menganalisis aspek-aspek keterampilan proses sains siswa yang muncul ketika kegiatan pembelajaran sedang berlangsung. pada saat ini, sistem belajar di SMK Abdurrab Pekanbaru yaitu membagi kelas siswa dengan sift pagi dan sift siang. Sehingga untuk melakukan kegiatan observasi ini lakukan dengan membagi siswa dengan dua kelompok sift pagi dan dua kelompok sift siang. Dalam satu kelompok terdiri dari 6-7 siswa.

Untuk melakukan observasi ini dilakukan melalui 2 orang observer pada saat pengamatan dengan pembelajaran menggunakan virtual lab PhET. Dari penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil dari lembar observasi keterampilan proses sains yang diubah menjadi nilai persentase. Terdapat 6 indikator yang diamati, diantaranya mengamati, mengelompokkan, meramalkan, menerapkan konsep, melakukan percobaan, dan mengkomunikasikan.

Tabel 7. Persentase Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa

No.	Aspek KPS	Persentaase KPS(%)	Kategori
-----	-----------	-----------------------	----------

1.	Mengamati	93,7%	Sangat baik
2.	Mengelompokkan	82,5%	Sangat baik
3.	Meramalkan	90%	Sangat baik
4.	Menerapkan konsep	86,2%	Sangat baik
5.	Melakukan percobaan	97,5%	Sangat baik
6.	Mengkomunikasikan	95,4%	Sangat baik

Dari tabel diatas, menunjukkan bahwa hasil persentase rata-rata observasi keterampilan proses sains yang memperoleh persentase tertinggi yaitu pada aspek “melakukan percobaan” sebesar 97,5% dan persentase yang terendah yaitu pada aspek “mengelompokkan” sebesar 82,5%.

2. Analisis Persentase Penguasaan Tes KPS

Dari hasil uji validitas yang didapatkan soal yang valid sebanyak 9 soal dan tetap memenuhi 6 indikator keterampilan proses sains. Setelah didapatkan soal yang valid, selanjutnya dilakukanlah penelitian pada sampel yang sesungguhnya. Hasil data yang diperoleh dari siswa tersebut diolah dengan menggunakan rumus mencari nilai persentase tes KPS pada MS. Excel dan dipersentasekan.

Tabel 8. Persentase Soal Keterampilan Proses Sains Siswa

No.	Aspek KPS	Persentaase KPS(%)	Kategori
1.	Mengamati	81,2%	Sangat tinggi
2.	Mengelompokkan	46,2%	Sedang
3.	Meramalkan	52,5%	Sedang
4.	Menerapkan konsep	61,9%	Tinggi
5.	Melakukan percobaan	77,5%	Sangat tinggi
6.	Mengkomunikasikan	38,2%	Rendah

Dari tabel diatas, didapatkan bahwa hasil persentase rata-rata post-test keterampilan proses sains siswa dengan pembelajaran menggunakan simulasi PhET memperoleh persentase tertinggi pada keterampilan “mengamati” sebesar 81,2% dengan kategori “sangat tinggi”, dan persentase terendah didapatkan pada keterampilan “mengkomunikasikan” sebesar 38,2% dengan kategori “rendah”.

Pembahasan

Keterampilan proses sains merupakan kemampuan awal seseorang dalam proses belajar yang berfungsi sebagai dasar agar dapat mengembangkan potensinya. Keterampilan proses sains tersebut dapat diamati jika siswa melakukan kegiatan praktikum. Melalui perkembangan teknologi saat ini, praktikum dapat dirancang dengan menggunakan virtual laboratory. Virtual lab ini adalah serangkaian program komputer yang dapat memvisualisasikan fenomena yang abstrak atau percobaan yang rumit dilakukan di laboratorium nyata seperti kondisi saat ini yaitu dampak pandemi covid-19 yang menyebabkan terhambatnya aktivitas belajar siswa disekolah (Widyaningsih & Yusuf, 2016).

Virtual Lab ini dapat menjadi acuan dalam melakukan praktikum nyata dilaboratorium karena siswa bisa terus berlatih dengan simulasi praktikum secara berulang-ulang. Contoh aplikasi virtual laboratory ini seperti simulasi Physics Education Technology (PhET). Media virtual lab ini dapat melihat keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran kimia (Yulasti et al., 2018). Berdasarkan hasil data penelitian keterampilan proses sains siswa yang bermacam-macam. Berikut akan dibahas secara rinci :

a. Mengamati (*observasi*)

Berdasarkan hasil observasi terlihat bahwa siswa mampu menggunakan indra penglihatannya dengan benar saat melakukan percobaan, yang mana siswa dapat mengetahui apa yang ingin dilihat saat percobaan yang dilakukan dan dapat melihat cara kerja simulasi PhET dalam menentukan pH masing-masing larutan dengan menggunakan indikator universal. Hal ini juga didukung oleh data hasil post-test yang diperoleh persentase mengamati sebesar 81,2% dengan kategori sangat tinggi. Pada soal post-test siswa mampu mengamati soal ilustrasi dan teks percobaan serta dapat menjawab pertanyaan dengan benar. Berdasarkan pengamatan peneliti, siswa sudah mencapai nilai maksimal. Hal ini ditunjukkan dengan analisis peneliti ketika percobaan

yang menunjukkan bahwa semua siswa dapat melakukan pengamatan dengan baik dan benar menggunakan indra yang sesuai, sehingga proses pengamatan dapat berlangsung dengan lancar.

b. Mengelompokkan (*klasifikasi*)

Berdasarkan pengamatan peneliti, untuk penilaian lembar observasi sebanyak 14 siswa mampu mencatat hasil pengamatannya kedalam tabel dengan baik dan 6 siswa lainnya dengan sangat baik. Namun, pada hasil post-test penilaian siswa dikategorikan sedang karena banyak yang menjawab kurang tepat. Peneliti menilai bahwa siswa kurang dalam mengerjakan soal post-test namun untuk kegiatan percobaan yang dilakukan dengan simulasi PhET, siswa sangat berantusias dalam pembelajaran yang sedang berlangsung. hal ini juga didukung dari hasil wawancara siswa dimana siswa mengatakan tidak mengalami kesulitan dalam aspek mengelompokkan karena selain memperoleh hasil pengamatannya sendiri, siswa juga dapat bertukar informasi dengan teman sekelompoknya yang lain sehingga memudahkan siswa dalam berdiskusi kelompok untuk menguji kesesuaian teori dengan hasil percobaan yang dilakukan.

c. Meramalkan

Berdasarkan hasil analisis data lembar observasi aspek meramalkan nilai persentase yang didapatkan sebesar 90% dengan kategori sangat baik, dan hasil analisis penilai post-test menunjukkan bahwa aspek meramalkan mendapatkan persentase sebesar 52,5% dengan kategori sedang. Menurut pengamatan observer, pada aspek ini siswa dengan serentak bisa meramalkan sifat dan perkiraan pH larutan menggunakan simulasi PhET. Namun, berdasarkan hasil post-test ternyata sebanyak 13 siswa mengalami kesulitan dalam meramalkan sifat dan perkiraan pH larutan. Hal ini dapat terjadi karena siswa merasa kurang memiliki informasi yang mendalam mengenai asam basa serta pH asam basa suatu larutan, sehingga kemampuan meramalkan siswa kurang baik. Hal yang mempengaruhi siswa belum dapat mengemukakan suatu prediksi dengan baik karena pada saat pandemi covid-19 ini kegiatan pembelajaran atau kegiatan praktikum mereka tidak terbiasa atau dilatih untuk memprediksi suatu permasalahan tertentu. Mereka hanya diberikan teori yang

mana hanya diingat sementara waktu saja. Terlebih juga karena kurang efektifnya waktu pembelajaran yang singkat.

d. Menerapkan Konsep

Hasil yang diperoleh berdasarkan lembar observasi dan soal post-test memiliki nilai yang tidak jauh berbeda. Artinya kedua data ini mendukung atau saling menguatkan dalam analisis keterampilan proses sains yang diamati pada aspek menerapkan konsep yaitu mengetahui perbedaan asam dan basa menggunakan indikator universal pada simulasi PhET dan menentukan nilai pH masing-masing larutan. Dari pengamatan observer, siswa baik menggunakan konsepnya dalam menjawab soal post-test. Hanya sebagian kecil siswa ragu dan tidak percaya diri menjawab soal post-test.

e. Melakukan Percobaan

Berdasarkan hasil pengamatan observer, siswa mampu menentukan alat dan bahan dan memahami prosedur kerja dari simulasi PhET berdasarkan arahan dari pedoman paraktikum atau LKS yang didalamnya sudah tertera alat dan bahan, cara kerja, tabel pengamatan, soal evaluasi yang sangat jelas. Hasil ini juga didukung berdasarkan data wawancara siswa yang menyatakan bahwa tidak ada kesulitan saat melakukan percobaan, dan siswa juga merasa senang melakukan kegiatan pembelajaran yang sedang berlangsung. Antusias siswa ketika melakukan percobaan dengan simulasi PhET juga sangat tinggi sehingga hal ini juga dapat menciptakan pembelajaran yang berlangsung aktif pada tahap ini. Kemampuan melakukan percobaan ini sangat perlu dilatihkan kepada siswa agar siswa mampu bekerja dengan ilmiah serta mengembangkan potensi diri. Pengalaman menggunakan alat dan bahan merupakan pengalaman akurat yang dibutuhkan siswa untuk menerima gagasan-gagasan baru. Dengan menggunakan simulasi PhET ini sangat membantu siswa berlatih melakukan praktikum seperti dilaboratorium nyata sehingga siswa tidak terlalu ketinggalan dalam pembelajaran kegiatan praktikum.

f. Mengkomunikasikan

Tahap mengkomunikasikan merupakan tahap terakhir pembelajaran. Pada tahap ini siswa dituntut untuk mengembangkan kemampuan prediksi, observasi dan eksplanasi. Kemampuan eksplanasi ini mampu menjelaskan suatu kejadian secara

terperinci. Setelah melakukan observasi dan prediksi, siswa dapat membandingkan hasil observasi dan prediksinya, kemudian menjelaskannya secara terperinci berupa alasan-alasan hasil observasi dan prediksi (Yunita, 2012). Pada tahap inilah guru dapat mengetahui sejauh mana pemahaman siswa dalam mengasah pengetahuannya dan menguji kesesuaian percobaan yang dilakukan siswa. Sehingga, belajar bisa menjadi suatu perubahan tingkah laku berdasarkan pengalamannya sendiri, penemuannya sendiri dan dalam intraksi dengan lingkungannya.

Ada beberapa faktor yang menyebabkan nilai post-test siswa rendah. Pertama, siswa tidak percaya diri dengan jawabannya dikarenakan konsep yang digunakan tidak terlalu dalam. Yang kedua, dari segi waktu yang juga sangat tidak efektif bagi siswa belajar. Siswa hanya belajar 1 jam pelajaran dengan waktu 45 menit, dan terakhir faktor soal yang diberikan ada yang kurang tepat atau diluar dari konteks media simulasi PhET yang menyebabkan siswa bingung menjawab soal tersebut. Hal ini menyebabkan kemampuan siswa kurang dalam pembelajaran. Sebagian besar siswa juga terlihat malas dan banyak yang tidak lengkap mengerjakan soal post-test. Namun, pada saat penjelasan dan melakukan percobaan dengan simulasi PhET siswa sangat berantusias dalam belajar.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di SMK Abdurrah Pekanbaru, diperoleh hasil dan pembahasan serta kesimpulan mengenai keterampilan proses sains siswa berada pada kategori baik. Ada 6 aspek keterampilan proses sains yang diteliti yaitu mengamati, mengelompokkan, meramalkan, menerapkan konsep, melakukan percobaan, dan mengkomunikasikan. Aspek keterampilan paling tinggi adalah aspek melakukan percobaan dengan nilai persentase sebesar 97,5% kategori sangat baik, dan aspek keterampilan yang terendah dengan nilai persentase sebesar 82,5% yaitu pada aspek mengelompokkan dengan kategori sama yaitu sangat baik. Berdasarkan hasil persentase keterampilan proses sains yang didapatkan terlihat bahwa keterampilan siswa kelas X TLM 3 rata-rata baik. Hasil penelitian ini digunakan sebagai masukan bagi guru dan calon guru. Mengembangkan potensi diri sehubungan dengan pengajaran yang

telah dilakukan dengan memperhatikan metode pembelajaran yang tepat dan memotivasi belajar siswa saat ini.

Daftar Referensi

- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian*. PT. Rineka Cipta.
- Elvanisi, A., Hidayat, S., & Fadillah, E. N. (2018). Analisis keterampilan proses sains siswa sekolah menengah atas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(20), 245–252.
- Gunawan. (2011). Model Laboratorium Virtual Fisika Modern Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Mahasiswa. *J. Pijar MIPA*, VI(2), 39–44.
- Herliandry, L. D., Nurhasanah, Suban, M. E., & Heru, K. (2020). Transformasi Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(1), 65–70. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jtp>
- Khaeruman, K., Darmatasyah, D., & Hulyadi, H. (2019). The Development Of Chemistry Virtual Laboratory On Colloidal System To Improve Generic Science Skills. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 5(2), 84. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v5i2.1593>
- Kurniawati, D. Y. (2020). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian Pendidikan Kimia*. Kreasi Edukasi.
- Prasasti, P. A. T. (2018). Efektivitas Scientific Approach With Guided Experiment Pada Pembelajaran Ipa Untuk Memberdayakan Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar. *Profesi Pendidikan Dasar*, 1(1), 16. <https://doi.org/10.23917/ppd.v1i1.3623>
- Purwanto. (2010). *Evaluasi Hasil Belajar*. Pustaka Belajar.
- Purwanto. (2013). *Prinsip-prinsip dan teknik evaluasi pengajaran*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Rokhim, D., Asrori, M., & Widarti, H. (2020). Pengembangan Virtual Laboratory Pada Praktikum Pemisahan Kimia Terintegrasi Telefon Pintar. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(2), 216–226. <https://doi.org/10.17977/um038v3i22020p216>
- Salosso, S. W., & Kusumawardani, R. (2018). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Sma Melalui Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Pada Pokok Bahasan Larutan Asam Dan Basa Analysys of the Science Process Skills of Senior High School Student ' S Through the Application of Learning Cycle. *Bivalen: Chemical Studies Journal*, 1(1), 1–6.
- Widyaningsih, S. W., & Yusuf, I. (2016). Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Melalui Penggunaan Media Laboratorium Virtual Pada Mata Kuliah Fisika Dasar Universitas.

Jurnal Pancaran Pendidikan, 5(3), 99–110.

Yulasti, N. I., Rohadi, N., & Putri, D. H. (2018). Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep melalui Model Learning Cycle 5E Berbantuan Virtual Lab pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(3), 76–82. <https://doi.org/10.33369/jkf.1.3.76-82>

Yunita. (2012). *Ilmu kimia untuk Universitas*. CV. Insan Mandiri.