



Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbasis *Lesson Study* Menggunakan Media *Virtual Lab* terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Materi Titrasi Asam Basa

The Effect of Problem Based Learning Model Based on Lesson Study Using Virtual Laboratory Media Toward The Improvement of Student Learning Outcomes on Acid-Base Titration Material

Ade Ariyani¹✉

¹SMA Unggulan CT Foundation. Jl. Veteran Pasar VII, Labuhan Deli, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, 20377, Indonesia

✉Corresponding Address: adeariyani2@gmail.com

Article Info

Article history:

Received: August 8th, 2022

Accepted: Oct 11th, 2022

Published: Oct 18th, 2022

Keywords:

Lesson Study; *Media Virtual Lab*, *Problem Based Learning*; Titrasi Asam Basa

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* berbasis *lesson study* menggunakan media virtual lab terhadap hasil belajar siswa pada materi Titrasi Asam Basa. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di SMA Unggulan CT Foundation Deli Serdang. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini diambil *secara random sampling* sebanyak dua kelas, yakni satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Instrumen tes yang digunakan sebanyak 20 soal. Uji hipotesis yaitu uji t pihak kanan dengan taraf signifikan 0,05 diperoleh data t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} . Dengan demikian, peningkatan hasil belajar kimia siswa yang dibelajarkan dengan model PBL berbasis *lesson study* menggunakan media *virtual lab* lebih tinggi secara signifikan (84,07 persen) dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional (47,34 persen). Selain itu, Aspek kognitif yang paling berkembang pada kelas eksperimen yang diberikan model PBL berbasis *lesson study* menggunakan media *virtual lab* pada materi titrasi asam basa adalah aspek kognitif penerapan (C3) sebesar 93,93 persen.

Abstract

This study aims to determine the effect of the Problem Based Learning model based on lesson study using virtual lab media on student learning outcomes on Acid Base Titration material. The population in this study were all students of XI class in SMA Unggulan CT Foundation Deli Serdang. The sample used in this study was taken by random sampling as many as two classes, namely one class as the experimental class and one class as the control class. The test instrument used was 20 questions. The hypothesis test is the right-hand t-test with a significant level of 0.05, the data obtained by tcount is greater than ttable. Thus, the increase in student chemistry learning outcomes who were taught using the PBL model based on lesson study using virtual lab media was significantly higher (84.07 percent) compared to the conventional learning model (47.34 percent). In addition, the cognitive aspect that was most developed in the experimental class given the PBL model based on lesson study using virtual lab media on acid-base titration material was the cognitive aspect of application (C3) of 93.93 percent.

To cite this article: Ariyani, A. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbasis Lesson Study Menggunakan Media Virtual Lab terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Materi

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah salah satu bentuk perwujudan dari seni dan budaya manusia yang dinamis dan syarat akan perkembangan (Farhati et al., 2019; Harahap, 2018). Dengan adanya pendidikan manusia dapat memperoleh pengetahuan yang lebih baik dan dapat pula tumbuh proses perubahan tingkah laku yang dapat memenuhi kebutuhan dirinya dan sekaligus membawa perubahan bagi pembaharuan bangsa dan negara (Permanasari & Pradana, 2021). Pendidikan pada dasarnya merupakan interaksi antara pendidik dengan siswa, untuk mencapai tujuan pendidikan yang berlangsung dalam lingkungan tertentu (Fahri & Qusyairi, 2019; Nugrahaeni et al., 2017).

Tujuan pendidikan nasional dapat tercapai jika penyelenggaraan pendidikan di sekolah tersusun secara terencana dan berpedoman pada kurikulum (Djarwo, 2019). Untuk mencapai tujuan pendidikan, seorang guru harus pandai dalam memilih model pembelajaran yang tepat (Mashami & Khaeruman, 2020) dan bisa mengaktifkan peserta didik (Indayatmi, 2017). Salah satu model pembelajaran yang berpusat kepada siswa adalah model *Problem Based Learning* (Astuti et al., 2018; Handayani & Koeswanti, 2021; Jayadiningrat & Ati, 2018; Parasmya et al., 2017; Shofiyah & Wulandari, 2018). Pemilihan model pembelajaran yang tepat merupakan manifestasi dari kreatifitas seorang guru agar siswa tidak jenuh atau bosan dalam menerima pelajaran (Rahmat, 2018). Dengan model *Problem Based Learning* (PBL) siswa akan dihadapkan pada masalah dalam proses pembelajaran dengan demikian akan membuat siswa aktif karena merasa tertantang untuk bekerjasama untuk mengasah kemampuan menyelesaikan masalah

dengan cara mengumpulkan dan menganalisis data agar dapat memecahkan masalah serta menemukan solusinya (Nuraini, 2017).

Kimia merupakan mata pelajaran yang kurang diminati oleh kebanyakan siswa karena mempunyai karakteristik materi pembelajarannya yang abstrak (Majora & Rahmadani, 2022). Padahal, pelajaran kimia merupakan sarana pembelajaran dan latihan berpikir bukan semata hafalan konsep (Yuzan & Jahro, 2022). Salah satu materi pelajaran kimia yang ada di jenjang SMA adalah Titrasi asam basa. Proses pembelajaran pada materi ini biasanya dilakukan dengan pembelajaran konvensional yang dipadu dengan kegiatan eksperimen sederhana di laboratorium (Susatyo & Damanik, 2021). Titrasi asam basa merupakan pokok bahasan yang seharusnya dikaji secara lebih mendalam melalui percobaan di laboratorium, namun hal ini belum terlaksana karena keterbatasan alat dan bahan praktikum (Ali et al., 2022).

Salah satu cara yang dapat menjadikan pembelajaran lebih jelas, menarik, interaktif, dan efisien adalah penggunaan media pembelajaran yang tepat (Rohimat, 2021). Media pembelajaran merupakan alat perantara antara pendidik dan peserta didik dalam pembelajaran yang mampu menghubungkan, memberikan informasi dan mendistribusikan pesan untuk menciptakan proses pembelajaran yang efektif dan efisien (Mustaqim, 2016; Rionanda et al., 2022). Dewasa ini pemanfaatan teknologi komputer telah banyak dilakukan dalam pembelajaran kimia, salah satunya adalah pembelajaran kimia dalam bentuk eksperimen semu (*virtual experiment*) yaitu *virtual laboratory* (*virtual lab*).

Virtual Laboratory (virtual lab) merupakan salah satu produk unggulan hasil kemajuan teknologi informasi dan laboratorium (Salam et al., 2010). Keunggulan dari virtual laboratorium yaitu mudah digunakan, mudah untuk mengerti konsep teori, tersedia waktu yang banyak, memuaskan pada teori pengetahuan, lingkungan yang aman, kemajuan keahlian baru, didorong dengan kerja sama kelompok, tempat yang nyaman, waktu bereksperimen lebih banyak (Triatmaja et al., 2021). Laboratorium virtual memungkinkan siswa melakukan eksperimen kimia seperti menghadapi peralatan laboratorium nyata. Sehingga tujuan pembelajaran kimia yang diharapkan sebagai suatu proses ilmiah akan tercapai dengan biaya yang lebih murah, dan waktu yang lebih singkat (Sanova, 2013).

Agar penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih menarik, dalam implementasinya dikombinasikan dengan *lesson study* dengan media virtual lab dimana diciptakan komunitas belajar yakni proses belajar membelajarkan antara guru dengan guru, guru dengan siswa, siswa dengan siswa, agar hasil belajar siswa dapat ditingkatkan (Rusman & Riyana, 2013).

Hasil belajar merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan proses belajar (Parasamy et al., 2017). Hasil belajar yang optimal dalam pembelajaran kimia akan dicapai jika ada penekanan aktivitas siswa baik secara fisik, mental, intelektual, maupun emosional (Sinaga & Silaban, 2020). Parameter keberhasilan penerapan model *Problem Based Learning* dapat diukur dari hasil belajar siswa dengan melihat aspek kognitif berdasarkan Taksonomi Bloom ditinjau dari ranah kognitif C1 sampai C4 yaitu tahap pengetahuan, tahap pemahaman, tahap penerapan, dan tahap analisis (Nurmalitasari, 2017).

Penggunaan laboratorium virtual dengan model *Problem Based Learning* diharapkan dapat memberi pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* berbasis *lesson study* menggunakan media virtual lab terhadap hasil belajar siswa pada materi Titrasi Asam Basa.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Unggulan CT Foundation di Kabupaten Deli Serdang. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2019 pada semester genap Tahun Ajaran 2018/2019.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Unggulan CT Foundation. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian adalah *random sampling* sebanyak dua kelas, yakni satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan model *Problem Based Learning* berbasis *lesson study* dengan media *virtual lab* sedangkan kelas kontrol diberi perlakuan dengan model konvensional.

Instrumen dalam penelitian ini adalah instrumen tes. Tes disusun berdasarkan Taksonomi Bloom dalam ranah kognitif yaitu pengetahuan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), dan analisis (C4). Peningkatan hasil belajar siswa kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi titrasi asam basa diukur dengan tes berupa pretest dan posttest dalam bentuk soal pilihan berganda. Sebelum melakukan penelitian, 40 tes telah disusun diujicobakan dengan waktu 60 menit untuk mengetahui validitas, taraf kesukaran, daya pembeda soal, dan reliabilitas. Maka didapatkan 20 soal dengan lima pilihan jawaban (a,b,c,d,e).

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dimulai dari tahap persiapan (*plan*), tahap pelaksanaan (*do*), tahap refleksi (*see*), dan tahap pengolahan data menggunakan Tes. Instrumen tes yang digunakan sebanyak 20 soal. Teknik analisis data pada penelitian ini dimulai dengan uji prasyarat, yaitu uji normalitas menggunakan uji chi kuadrat (X^2), dilanjutkan dengan uji homogenitas pada taraf signifikan 5%.

Setelah memenuhi kriteria normal dan homogen, dilakukan uji hipotesis untuk melihat perbedaan hasil belajar antara siswa dengan model *Problem Based Learning* berbasis *lesson study* dengan media virtual lab dan siswa dengan model pembelajaran konvensional menggunakan uji t-satu pihak atau uji t-pihak kanan. Setelah itu, dilakukan perhitungan persen (%) peningkatan hasil belajar dengan rumus N-gain.

Untuk mengetahui ranah kognitif mana yang berkembang pada masing-masing perlakuan, dilakukan dengan menghitung jumlah masing-masing ranah kognitif (C1-C4) yang dijawab benar pada kelas tersebut dan dibagi dengan jumlah semua soal. Kemudian dilakukan analisis *lesson study*, yang di dalamnya terdapat delapan (8) indikator yang harus dinilai. Kedelapan indikator tersebut akan dinilai oleh *observer* saat penelitian berlangsung (tahapan *Do*) Dengan kriteria sebagai berikut: skor 4 apabila indikator terpenuhi dengan sempurna, skor 3 apabila indikator terpenuhi dengan baik, skor 2 apabila indikator terpenuhi dengan cukup baik, skor 1 apabila indikator terpenuhi dengan kurang baik, dan skor 0 apabila indikator tidak terpenuhi sama sekali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari validitas tiap butir tes dilakukan kepada siswa kelas XII IPA dengan jumlah siswa yang menjadi objek analisis adalah 36 orang. Uji validitas diukur dengan korelasi *product moment*.

Kriteria yang digunakan dalam uji validitas ini adalah jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal dikatakan valid. Untuk $N = 36$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ diperoleh r_{tabel} sebesar 0,329. Berdasarkan perhitungan diperoleh 23 soal valid dan 17 soal tidak valid.

Analisis tingkat kesukaran tes digunakan untuk mengetahui apakah tes yang digunakan termasuk dalam kategori tes yang mudah ($P = 0,71-1,00$), sedang ($P = 0,31-0,70$) ataupun sukar ($P = 0,00-0,30$). Suatu butir tes dikatakan memenuhi syarat jika harga P berkisar antara 0,20 - 0,80. Jika $P < 0,20$ berarti butir tes terlalu sukar, dan jika $P > 0,80$ berarti butir tes terlalu mudah. Hasil uji tingkat kesukaran tes menunjukkan bahwa dari 40 soal diperoleh 6 soal dengan kategori mudah, 14 dengan kategori sedang, dan 20 dengan kategori sulit. Berdasarkan kriteria syarat penerimaan tingkat kesukaran tes yang baik diketahui bahwa dari 40 soal terdapat 10 soal mempunyai tingkat kesukaran yang tidak memenuhi syarat.

Daya Beda tes (D) adalah kemampuan butir tes untuk membedakan antara siswa yang pandai (kemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (kemampuan rendah). Butir soal dikatakan memenuhi syarat apabila harga D berkisar antara +0,2 sampai dengan +1,0. Berdasarkan perhitungan daya beda tes, dari 40 soal terdapat 28 soal yang memenuhi syarat dan 12 soal tidak memenuhi syarat.

Reliabilitas tes digunakan untuk memperoleh kestabilan alat ukur, sehingga jika alat ukur tersebut digunakan selalu memberikan hasil yang konsisten. Butir soal yang digunakan dalam penelitian diuji reliabilitasnya dengan menggunakan uji Kuder Richardson 20 (KR-20), diperoleh $r_{hitung} = 0,8416$ dengan $r_{tabel} = 0,329$. Dengan membandingkan harga r_{hitung} dengan r_{tabel} , dapat ditentukan kriteria reliabilitas butir tes dengan kriteria $r_{hitung} > r_{tabel}$ atau $0,8416 > 0,329$ maka dapat disimpulkan bahwa 20 soal

yang digunakan dalam penelitian secara keseluruhan mempunyai tingkat reliabilitas yang tinggi.

Berdasarkan hasil dari pengujian validitas tes, tingkat kesukaran, daya beda dan reliabilitas tes yang telah di uraikan, maka diperoleh 23 soal yang valid. Dari 23 soal yang valid, pada tingkat kesukaran

terdapat 3 soal yang tidak memenuhi syarat sehingga didapat 20 soal yang dapat digunakan dalam uji reliabilitas yang dipakai dalam penelitian. Soal ini digunakan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kesimpulan Hasil Analisis Instrumen Tes

Nomor Soal	Nomor Soal Dipakai	VALIDITAS		TINGKAT KESUKARAN		DAYA PEMBEDA		RELIABILITAS		KESIMPULAN
		V	Ket	P	Ket	D	Ket	r11	Ket	
1	1	0,4214	MS	0,78	MS	0,333	MS			Soal Digunakan
2	2	0,4634	MS	0,44	MS	0,222	MS			Soal Digunakan
3	3	0,3787	MS	0,75	MS	0,5	MS			Soal Digunakan
4	4	0,4073	MS	0,67	MS	0,222	MS			Soal Digunakan
5	-	-0,082	TMS	0,89	TMS	0	TMS			Soal Dibuang
6	5	0,4782	MS	0,78	MS	0,333	MS			Soal Digunakan
7	-	0,2872	TMS	0,42	MS	0,278	MS			Soal Dibuang
8	6	0,4102	MS	0,69	MS	0,278	MS			Soal Digunakan
9	-	0,0149	TMS	0,06	TMS	0	TMS			Soal Dibuang
10	-	0,1577	TMS	0,22	MS	- 0,111	TMS			Soal Dibuang
11	7	0,4205	MS	0,69	MS	0,389	MS			Soal Digunakan
12	-	0,2351	TMS	0,53	MS	0,389	MS			Soal Dibuang
13	8	0,3399	MS	0,44	MS	0,222	MS			Soal Digunakan
14	-	-0,128	TMS	0,25	MS	- 0,056	TMS			Soal Dibuang
15	9	0,5892	MS	0,22	MS	0,333	MS			Soal Digunakan
16	-	-0,373	TMS	0,5	MS	- 0,111	TMS	0,842	Reliabilitas Tinggi	Soal Dibuang
17	10	0,4416	MS	0,22	MS	0,222	MS			Soal Digunakan
18	-	0,0581	TMS	0,47	MS	- 0,278	TMS			Soal Dibuang
19	-	0,2566	TMS	0,47	MS	0,278	MS			Soal Dibuang
20	-	0,1475	TMS	0,14	TMS	0,056	TMS			Soal Dibuang
21	11	0,6133	MS	0,25	MS	0,278	MS			Soal Digunakan
22	-	0,5722	MS	0,89	TMS	0,444	MS			Soal Dibuang
23	12	0,4386	MS	0,28	MS	0,222	MS			Soal Digunakan
24	13	0,4393	MS	0,36	MS	0,278	MS			Soal Digunakan
25	-	0,5534	MS	0,89	TMS	0,389	MS			Soal Dibuang
26	14	0,4491	MS	0,28	MS	0,333	MS			Soal Digunakan
27	-	0,5332	MS	0,06	TMS	0,222	MS			Soal Dibuang
28	15	0,4702	MS	0,28	MS	0,222	MS			Soal Digunakan
29	-	0,0185	TMS	0,08	TMS	0,056	TMS			Soal Dibuang
30	-	0,1458	TMS	0,39	MS	0,222	MS			Soal Dibuang
31	16	0,6659	MS	0,31	MS	0,389	MS			Soal Digunakan
32	17	0,5152	MS	0,25	MS	0,278	MS			Soal Digunakan

Nomor Soal	Nomor Soal Dipakai	VALIDITAS		TINGKAT KESUKARAN		DAYA PEMBEDA		RELIABILITAS		KESIMPULAN
		V	Ket	P	Ket	D	Ket	r11	Ket	
33	-	0,3226	TMS	0,28	MS	0,033	TMS			Soal Dibuang
34	-	0,2449	TMS	0,19	TMS	0,167	TMS			Soal Dibuang
35	18	0,4757	MS	0,22	MS	0,333	MS			Soal Digunakan
36	19	0,6494	MS	0,28	MS	0,556	MS			Soal Digunakan
37	-	0,2175	TMS	0,17	TMS	0,111	TMS			Soal Dibuang
38	-	0,1464	TMS	0,22	MS	0,222	MS			Soal Dibuang
39	20	0,5188	MS	0,53	MS	0,389	MS			Soal Digunakan
40	-	0,0561	TMS	0,06	TMS	0	TMS			Soal Dibuang

Dalam penelitian ini, hasil belajar yang digunakan atau dianalisis dalam pengujian hipotesis adalah berupa gain ternormalisasi (peningkatan hasil belajar). Materi yang diajarkan dalam penelitian ini disesuaikan dengan silabus kurikulum 2013. Sebelum kedua sampel diberikan perlakuan yang berbeda, terlebih dahulu diberikan tes awal (*pretest*) yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal masing-masing siswa pada kedua kelas. Selanjutnya dilakukan pembelajaran yang berbeda sesuai dengan RPP yaitu kelas

eksperimen dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis *lesson study* dengan media *virtual lab* dan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Pada akhir proses pembelajaran akan diberikan tes akhir (*posttest*) pada masing-masing kelas untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa.

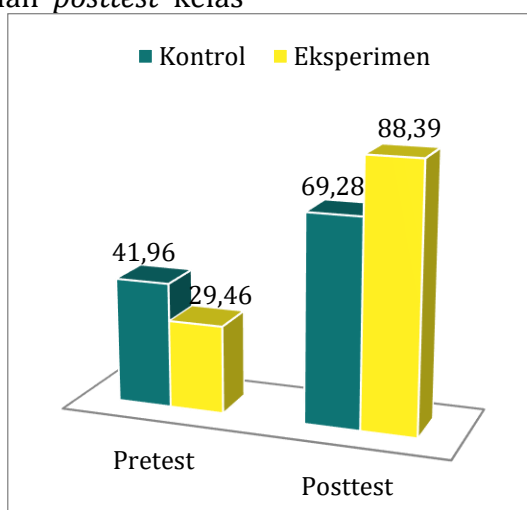
Berdasarkan data hasil penelitian, setelah dilakukan perhitungan diperoleh nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, simpangan baku, dan peningkatan hasil belajar siswa seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Nilai *Pretest* dan *Posttest*

KELAS EKSPERIMEN						KELAS KONTROL					
<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>		Gain		<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>		Gain	
$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
29,46	9,75	88,39	7,20	0,84	0,09	41,96	11,65	69,28	9,20	0,47	0,08

Berdasarkan Tabel 2, maka dapat digambarkan perbedaan hasil perolehan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* kelas

eksperimen dan kelas kontrol melalui grafik pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Grafik Rata-Rata Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan grafik pada Gambar 1, dapat dilihat perolehan nilai rata-rata *pretest* pada kelas eksperimen yaitu 29,46 dan pada kelas kontrol yaitu 41,96. Rendahnya nilai *pretest* pada kelas eksperimen dan kontrol disebabkan siswa belum mempelajari materi tersebut sehingga siswa terkesan menebak dalam menjawab soal-soal tersebut yang mengakibatkan nilai *pretest* siswa rendah.

Untuk data nilai *posttest*, diketahui bahwa rata-rata nilai *posttest* pada kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata nilai *posttest* pada kelas kontrol. Rata-rata nilai *posttest* pada kelas eksperimen adalah 88,39 sedangkan rata-rata nilai *posttest*

pada kelas kontrol adalah 69,28. Rata-rata nilai *posttest* pada kelas eksperimen lebih tinggi dikarenakan pada kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis *lesson study* dengan media *virtual lab*, kelas kontrol pembelajaran dengan model konvensional.

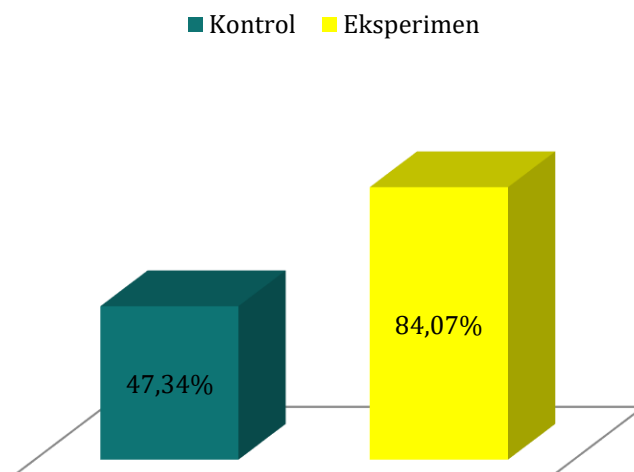
Hasil perhitungan peningkatan hasil belajar dapat langsung dicari dari rata-rata nilai gain seluruh siswa untuk masing-masing kelas yaitu peningkatan hasil belajar untuk kelas eksperimen sebesar 0,8407 atau 84,07% dan kelas kontrol sebesar 0,4734 atau 47,34 % (Tabel 3).

Tabel 3. Peningkatan Hasil Belajar

Kelas	Kriteria	Σg	% G	Keterangan
Eksperimen	$G < 0,3 = \text{Rendah}$	$\Sigma g = 0,8407$	84,07%	Tinggi
Kontrol	$0,3 < G < 0,7 = \text{Sedang}$ $G > 0,7 = \text{Tinggi}$	$\Sigma g = 0,4734$	47,34%	Sedang

Dari data pada Tabel 3 dapat dilihat peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen tergolong tinggi sedangkan peningkatan hasil belajar pada kelas kontrol tergolong sedang. Peningkatan

hasil belajar pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada peningkatan hasil belajar pada kelas kontrol. Data peningkatan hasil belajar pada eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Grafik Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Untuk mengetahui apakah data *pretest* dan *posttest* kedua kelas sampel terdistribusi normal atau tidak, maka dilakukan uji Chi Kuadrat pada taraf nyata $\alpha = 0,05$ dengan kriteria Chi

Kuadrat $(\chi^2)_{hitung} < (\chi^2)_{tabel}$ maka data dinyatakan berdistribusi normal. Data hasil perhitungan uji normalitas pada kedua kelas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Normalitas Data *Pretest-Posttest*

Kelas	Sumber Data	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	A	Keterangan
Eksperimen	<i>Pretest</i>	8,78	11,07	0,05	Distribusi Normal
	<i>Posttest</i>	9,02	11,07	0,05	Distribusi Normal
Kontrol	<i>Pretest</i>	8,22	11,07	0,05	Distribusi Normal
	<i>Posttest</i>	6,50	11,07	0,05	Distribusi Normal

Pada Tabel 4 diatas menunjukkan bahwa data kelas eksperimen maupun kelas kontrol untuk X^2_{hitung} menunjukkan hasil yang lebih kecil dibandingkan dengan X^2_{tabel} . Dalam pengujian normalitas, apabila hasil $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ dimana X^2_{tabel} pada taraf nyata $\alpha = 0,05$ dan db = 5 adalah 11,07 maka dapat disimpulkan bahwa data nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

Untuk mengetahui apakah data peningkatan hasil belajar kedua kelas sampel berdistribusi normal atau tidak, maka dilakukan uji Chi Kuadrat pada taraf nyata $\alpha = 0,05$ dengan kriteria Chi Kuadrat $(\chi^2)_{hitung} < (\chi^2)_{tabel}$ maka data dinyatakan berdistribusi normal. Data hasil perhitungan uji Normalitas pada kedua kelas dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Normalitas Data Peningkatan Hasil Belajar

Kelas	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	A	Keterangan
Eksperimen	3,61	11,07	0,05	Distribusi Normal
Kontrol	9,61	11,07	0,05	Distribusi Normal

Pada Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa baik data kelas eksperimen maupun kelas kontrol untuk X^2_{hitung} menunjukkan hasil yang lebih kecil dibandingkan dengan X^2_{tabel} . Dalam pengujian normalitas, apabila hasil $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ dimana X^2_{tabel} pada taraf nyata $\alpha = 0,05$ dan db = 5 adalah 11,07 maka dapat

disimpulkan bahwa nilai *gain* pada kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal.

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat apakah kedua data yang berasal dari sampel yang berbeda adalah homogen. Data hasil perhitungan uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Homogenitas Data *Pretest-Posttest*

Sumber Data	Kelas	S^2	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
<i>Pretest</i>	Eksperimen	95,073	1,439	1,905	Homogen
	Kontrol	136,813			
<i>Posttest</i>	Eksperimen	51,951	1,629	1,905	Homogen
	Kontrol	84,656			

Berdasarkan tabel nilai untuk distribusi F dengan tarafnya $\alpha = 0,05$ dan dk pembilang 27 serta dk penyebut 27 ($F_{tabel} 27,27$) diperoleh harga F_{tabel} melalui interpolasi = 1,905. Data pada tabel di atas menunjukkan bahwa baik nilai *pretest* dan *posttest* untuk F_{hitung} menunjukkan angka lebih kecil daripada F_{tabel} yaitu $1,439 < 1,905$ untuk nilai *pretest* dan $1,629 < 1,905$ untuk nilai *posttest*. Dalam pengujian

homogen data harus memiliki nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga data dikatakan homogen. Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa nilai hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen maupun kontrol adalah homogen.

Uji hipotesis bertujuan untuk melihat apakah kedua data peningkatan hasil belajar yang berasal dari sampel yang berbeda adalah homogen. Data hasil

perhitungan uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Homogenitas Data Peningkatan Hasil Belajar

Data Kelas		t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	Kontrol			
$\bar{X} = 0,8407$ $S^2 = 0,0088$	$\bar{X} = 0,4734$ $S^2 = 0,0069$	15,56	1,6749	Ho ditolak

Berdasarkan kriteria pengujian hipotesis yaitu tolak H_0 jika t_{hitung} berada di daerah kritis. Daerah kritis berada pada $t > 1,6749$. Dari perhitungan ini diperoleh $t_{hitung} = 15,56$ dan ini terletak di daerah kritis, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Ini berarti peningkatan hasil belajar siswa yang mendapat pembelajaran model *Problem Based Learning* berbasis *lesson study* dengan media *virtual lab* lebih tinggi daripada peningkatan hasil belajar siswa yang mendapat pembelajaran model konvensional.

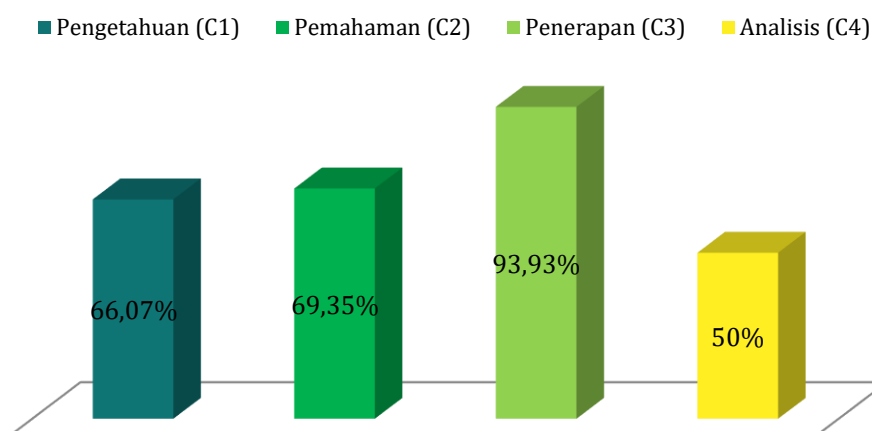
Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh peneliti terdahulu yaitu (Fahmi, 2016) dimana besar peningkatan hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan model *Problem Based Learning* dengan media *virtual lab Crocodile Chemistry* lebih tinggi (73,3%) dibandingkan peningkatan hasil belajar siswa yang dibelajarkan hanya dengan model problem based learning (62%).

Aspek kognitif yang berkembang dari kelas yang diberi pengajaran dengan model pembelajaran *Problame Based Learning* berbasis *lesson study*, dihitung dengan menggunakan gain untuk setiap aspek kognitif yang digunakan dalam penelitian, yaitu mulai dari tingkat pengetahuan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), dan analisis (C4). Maka diperoleh data pada Tabel 8 sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Uji Persen Peningkatan Ranah Kognitif Kelas Eksperimen

Ranah Kognitif	Persen Gain Kognitif
Pengetahuan (C1)	66,07 %
Pemahaman (C2)	69,35 %
Penerapan (C3)	93,93 %
Analisis (C4)	50,00 %

Data persen N-gain ranah kognitif pada kelas eksperimen tersebut disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik N-gain Ranah Kognitif

Pencapaian indikator dari kelas yang diberi pengajaran dengan model PBL

berbasis *lesson study*, dihitung rata-rata pencapaian indikatornya dari observer

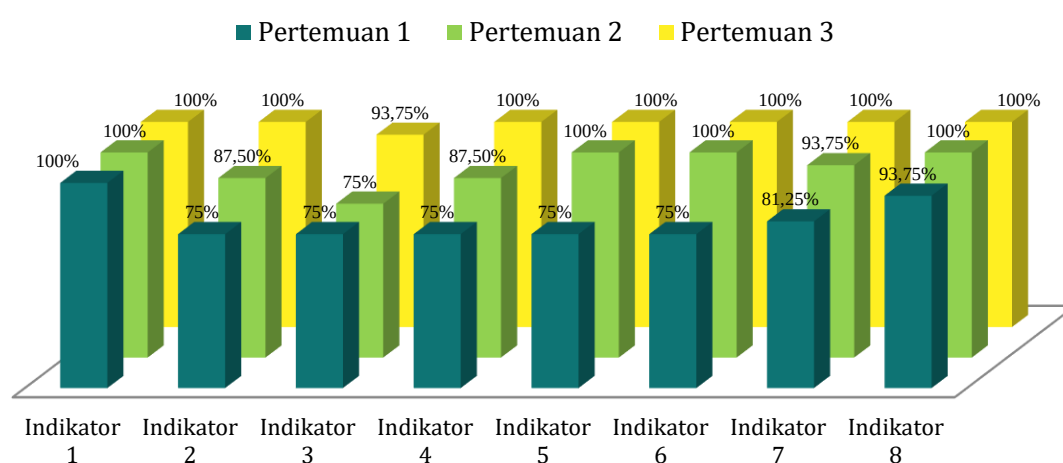
yang digunakan dalam penelitian, yaitu mulai dari pertemuan pertama sampai

ketiga. Maka diperoleh data dalam Tabel 9 sebagai berikut:

Tabel 9. Hasil Uji Persen Pencapaian Indikator *Lesson Study*

Indikator <i>Lesson Study</i>	1	2	3	4	5	6	7	8
Pertemuan 1	100%	75%	75%	75%	75%	75%	81.25%	93.75%
Pertemuan 2	100%	87.50%	75%	87.50%	100%	100%	93.75%	100%
Pertemuan 3	100%	100%	93.75%	100%	100%	100%	100%	100%

Data pencapaian indikator *Lesson Study* tersebut disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 4 sebagai berikut:



Gambar 5. Pencapaian Indikator *Lesson Study*

Tabel 10. Deskripsi tiap Indikator

Indikator	Deskripsi
Indikator 1	Kelas membentuk huruf U
Indikator 2	Siswa bersikap bekerja sama
Indikator 3	Siswa yang tidak mengerti/ minta diajari
Indikator 4	Siswa yang peduli dan mengajari siswa lain
Indikator 5	Siswa mendalami materi dan mengutarakan pendapatnya sendiri-sendiri
Indikator 6	Siswa yang lebih banyak menyimak dari pada berbicara
Indikator 7	Siswa mempertahankan motivasi dengan belajar bersama
Indikator 8	Siswa memanfaatkan media

Pelaksanaan strategi kolaborasi diketahui dari lembar observasi *lesson study*, persentase keterlaksanaan pembelajaran berbasis *lesson study* yang terlihat dari pencapaian kedelapan

indikator *lesson study* pada pertemuan pertama, kedua, dan ketiga telah disajikan pada tabel dan grafik di atas.

Dapat diketahui bahwa keterlaksanaan indikator *lesson study* pada setiap pertemuan mengalami peningkatan. Nilai observer adalah nilai keterlaksanaan *lesson study* oleh siswa selama proses pembelajaran.

Dari kedelapan indikator *lesson study* yang diobservasi terlihat dari grafik bahwa indikator yang paling tinggi keterlaksanaannya pada siswa kelas eksperimen adalah indikator yang pertama yaitu kelas membentuk huruf U hasil yang diperoleh sebesar 100% di setiap pertemuannya. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Harfita, (2019) yang menyatakan bahwa Indikator *lesson study* yang pelaksanaannya paling optimal melalui penerapan model

pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis lesson study menggunakan lembar kerja peserta didik (LKPD) pada materi larutan penyangga adalah indikator yang pertama yaitu kelas membentuk huruf U.

SIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan penelitian, perhitungan data dan pengujian hipotesis, peneliti memperoleh kesimpulan: (1) peningkatan hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan model Problem Based Learning berbasis lesson study menggunakan media virtual lab lebih tinggi yakni sebesar 84,07 % daripada peningkatan hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional sebesar 47,34 % pada materi titrasi asam basa, (2) aspek kognitif yang paling berkembang pada kelas eksperimen yaitu yang dibelajarkan dengan model Problem Based Learning berbasis lesson study menggunakan media virtual lab pada materi titrasi asam basa adalah aspek kognitif penerapan (C3) sebesar 93,93 %.

REFERENSI

- Ali, A., Rapi, M., Arif, W. P., Rivai, A. T. O., Zulkarnaim, Z., & Ibrahim, A. (2022). Pendampingan Praktikum IPA Biologi Peserta Didik MAN 2 Barru. *KHIDMAH: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 43–49.
- Astuti, S., Danial, M., & Anwar, M. (2018). Pengembangan LKPD berbasis PBL (problem based learning) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi kesetimbangan kimia. *Chemistry Education Review (CER)*, 1(2), 90–114.
- Djarwo, C. F. (2019). Analisis Miskonsepsi Mahasiswa Pendidikan Kimia pada Materi Hidrokarbon. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, 6(2), 90–97.
- Fahmi, M. D. E. (2016). *Pengaruh Media Virtual Lab Berbasis Crocodile Chemistry Pada Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Kimia Sma Pada Pokok Bahasan Titrasi Asam Basa*. UNIMED.
- Fahri, L. M., & Qusyairi, L. A. H. (2019). Interaksi Sosial dalam Proses Pembelajaran. *PALAPA*, 7(1), 149–166.
- Farihati, I., Bashori, K., & Tentama, F. (2019). Kedisiplinan, kemandirian dan kesiapan kerja (employability): Literature review. *Prosiding Seminar Nasional Magister Psikologi Universitas Ahmad Dahlan*, 384–390.
- Handayani, A., & Koeswanti, H. D. (2021). Meta-Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1349–1355.
- Harahap, K. S. (2018). Paradigma Pendidikan Islam Berbasis Multikultural Di Pantai Timur Sumatera. *Madania: Jurnal Ilmu-Ilmu Keislaman*, 5(2), 129–151.
- Harfita, N. L. (2019). *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Lesson Study Menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pada Materi Larutan Penyangga Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa*. UNIMED.
- Indayatmi, I. (2017). Peningkatan Hasil Belajar Kimia melalui Model Chemisong pada Peserta Didik Kelas X Kimia Analisis SMK. *Edusains UIN Syarif Hidayatullah*, 9(1).
- Jayadiningrat, M. G., & Ati, E. K. (2018). Peningkatan Keterampilan Memecahkan Masalah Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Pada Mata Pelajaran Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 2(1), 1–7.
- Majora, C., & Rahmadani, R. (2022). Video Pembelajaran Animasi Pada Materi Laju Reaksi Kelas XI Di SMA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Kimia*, 1(1), 216–222.

- Mashami, R. A., & Khaeruman, K. (2020). Pengembangan Multimedia Interaktif Kimia Berbasis PBL (Problem Based Learning) untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Siswa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 8(2), 85–96.
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented reality Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2), 728–732.
<https://doi.org/10.1109/SIBIRCON.2010.5555154>
- Nugrahaeni, A., Redhana, I. W., & Kartawan, I. M. A. (2017). Penerapan model pembelajaran discovery learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 1(1), 23–29.
- Nuraini, F. (2017). Penggunaan model Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan hasil belajar IPA siswa kelas 5 SD. *E-Jurnal Mitra Pendidikan*, 1(4), 369–379.
- Nurmalitasari, D. (2017). Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Kalkulus Peubah Banyak di STKIP PGRI Pasuruan. *JURNAL EDUCAZIONE: Jurnal Pendidikan, Pembelajaran Dan Bimbingan Dan Konseling*, 5(1), 27–35.
- Parasamy, C. E., Wahyuni, A., & Hamid, A. (2017). Upaya peningkatan hasil belajar fisika siswa melalui penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 2(1), 42–49.
- Permanasari, L., & Pradana, K. C. (2021). Model Pembelajaran Active Knowledge Sharing Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa SMP. *Ensiklopedia: Jurnal Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Saburai*, 1(1), 1–7.
- Rahmat, E. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 18(2), 144–159.
- Rionanda, L. S., Farida, F., Putra, F. G., Damayanti, E., & Pradana, K. C. (2022). ICT-Based Lajur Bata Game Media Using Guided Discovery Method on Flat-sided Space Geometry Subject. *Journal Corner of Education, Linguistics, and Literature (JCELL)*, 1(4), 235–248.
<https://doi.org/10.54012/jcell.v1i4.47>
- Rohimat, S. (2021). Pemanfaatan Slide Master Power Point Untuk Pembelajaran Kimia Pada Materi Penerapan Laju Reaksi. *STRATEGY: Jurnal Inovasi Strategi Dan Model Pembelajaran*, 1(1), 9–16.
- Rusman, D. K., & Riyana, C. (2013). *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi: Mengembangkan Profesionalitas Guru*. Rajawali Pers.
- Salam, H., Setiawan, A., & Hamidah. (2010). Pembelajaran berbasis virtual laboratory untuk meningkatkan penguasaan konsep pada materi listrik dinamis. *The 4th International Conference on Teacher Education*, 688–692.
- Sanova, A. (2013). Implementasi Metode Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Diagram Vee Dalam Pembelajaran Kimia Berbasis Virtual Lab Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Belajar. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry (On Progress)*, 5(2), 31–38.
- Shofiyah, N., & Wulandari, F. E. (2018). Model problem based learning (PBL) dalam melatih scientific reasoning siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1), 33–38.
- Sinaga, M., & Silaban, S. (2020).

Implementasi Pembelajaran Kontekstual untuk Aktivitas dan Hasil Belajar Kimia Siswa. *Gagasan Pendidikan Indonesia*, 1(1), 33. <https://doi.org/10.30870/gpi.v1i1.8051>

Susatyo, E. B., & Damanik, Y. F. (2021). Pengembangan E-Laboratory Instruction Model Guided Inquiry Berbasis Blended Learning pada Materi Titrasi Asam Basa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(1), 2754–2763.

Triatmaja, A. K., Muchlas, M., & Wardana, Y. (2021). Virtual Laboratorium Teknik Digital Berbasis Mobile Virtual Reality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 5(1), 1–13. <https://doi.org/10.21831/jee.v5i1.38705>

Yuzan, I. F., & Jahro, I. S. (2022). Pengembangan e-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Pokok Bahasan Ikatan Kimia untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Ensiklopedia: Jurnal Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Saburai*, 2(1), 54–65. <https://doi.org/10.24967/esp.v2i01.1598>