

PENGARUH PENERAPAN VIRTUAL LABORATORY TERHADAP KEMAMPUAN INVESTIGASI DAN PRESTASI BELAJAR PESERTA DIDIK

THE EFFECT OF APPLYING VIRTUAL LABORATORY TOWARDS STUDENTS' INVESTIGATION SKILL AND STUDY ACHIEVEMENT

Oleh: Sarah, Regina Tutik Padmaningrum, Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta, s.a@student.uny.ac.id, regina_tutikp@uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan pada kemampuan investigasi dan prestasi belajar kimia peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan praktikum berbasis *virtual laboratory*. Desain penelitian ini adalah *true experimental design*. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA semester 2 yang berjumlah 85 peserta didik. Sampel yang digunakan pada penelitian berjumlah 56 peserta didik. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *purposive sampling*. Instrumen penelitian berupa angket dan lembar portofolio untuk mengukur kemampuan investigasi, sedangkan soal prestasi belajar kimia digunakan untuk mengukur prestasi belajar kimia peserta didik. Teknik analisis data dilakukan dengan uji MANCOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan investigasi dan prestasi belajar kimia antara peserta didik kelas XI IPA di MAN II Yogyakarta tahun ajaran 2017/2018 yang mengikuti kegiatan praktikum berbasis *virtual lab* dengan peserta didik yang mengikuti kegiatan praktikum berbasis *real lab*.

Kata kunci: *Virtual Laboratory*, kemampuan investigasi, prestasi belajar kimia.

Abstract

The research was an experimental. The purpose of research were find out the difference of investigation skill and study achievement of chemistry after learn by using a virtual lab. The design of research is true experimental design. The population of research was all students of grade XI science in the second semester amounts 85 students. The samples of research were 56 students. The sample were taken by purposive sampling. The instrument of research were questionnaire and portofolio sheet for measure the investigation skill, and post-tes for measure the study achievement of chemistry. The technical of analysis was MANCOVA test. The results of this research show that there are not significant differences of investigation skill and study achievement of chemistry between students of grade XI science in MAN II Yogyakarta academic year 2017/2018 who learn by using a virtual lab with the students who learn by using a real lab.

Keywords: *Virtual Laboratory, investigation skill, study achievement of chemistry*

PENDAHULUAN

Belajar merupakan tindakan dan perilaku yang kompleks. Belajar yang dihayati oleh peserta didik ada hubungannya dengan usaha pembelajaran, yang dilakukan oleh seorang guru. Dengan kata lain, belajar berkaitan dengan usaha atau rekayasa pembelajaran (Dimiyati & Mudjiono, 2006: 7 & 38). Pembelajaran merupakan proses komunikasi dua arah, dimana guru sebagai pendidik yang berperan sebagai pengajar,

sedangkan belajar dilakukan oleh peserta didik. Pada pembelajaran kimia tentunya harus ditunjang dengan perencanaan pembelajaran yang baik untuk mengaplikasikan ilmu kimia itu sendiri (Uno, 2009: 2).

Ilmu kimia merupakan *experimental science*, yaitu ilmu yang bukan hanya dapat dipelajari dengan membaca, menulis, mendengarkan, menguasai konsep atau prinsip saja, tetapi juga suatu proses penemuan dan penguasaan prosedur atau metode ilmiah.

Dalam pembelajaran kimia tidak cukup hanya mengandalkan metode ceramah saja, melainkan dikombinasikan dengan metode lain yang dapat memberikan kesempatan peserta didik untuk melakukan proses kerja ilmiah yang merupakan bagian dari proses pembelajaran (Jahro & Susilawati, 2009: 29).

Salah satu metode pembelajaran kimia yang menjadi trend untuk menumbuhkan jiwa terampil peserta didik terhadap ilmu kimia adalah metode praktikum. Legimin (Suryaningsih, 2017: 52) mengartikan praktikum sebagai salah satu metode pembelajaran yang berfungsi memperjelas konsep melalui kontak dengan alat, bahan, atau peristiwa alam secara langsung, meningkatkan keterampilan intelektual peserta didik melalui observasi atau pencarian informasi secara lengkap dan selektif yang mendukung pemecahan problem praktikum, melatih dalam memecahkan masalah, menerapkan pengetahuan dan keterampilan terhadap situasi yang dihadapi, melatih dalam merancang eksperimen, menginterpretasi data, dan membina sikap ilmiah. Keberhasilannya pun harus ditunjang dengan fasilitas alat, bahan, dan waktu yang mencukupi.

Berdasarkan hasil observasi peneliti, MAN II Yogyakarta memiliki laboratorium yang cukup memadai. Peserta didik juga sudah melaksanakan praktikum sesuai dengan materi yang dapat disampaikan melalui metode praktikum. Namun, pada materi larutan penyangga jarang disampaikan dengan metode praktikum karena keterbatasan alat di laboratorium. Selain itu, alokasi waktu pembelajaran kimia menjadi terbatas akibat adanya beberapa agenda penting yang ada di sekolah tersebut, sehingga guru hanya melakukan percobaan yang sederhana dengan peralatan dan bahan yang tersedia di laboraotrium. Petunjuk praktikum yang digunakan di sekolah tersebut juga disesuaikan pada alat dan bahan yang tersedia di laboratorium, sehingga belum memberikan pengalaman belajar yang lebih bagi peserta didik dan cenderung hanya fokus pada prosedur yang tercantum di petunjuk

praktikum. Hal ini menyebabkan kemampuan investigasi peserta didik masih sangat rendah, terlihat dari kurangnya kemandirian dan terbatasnya ruang berpikir peserta didik dalam melakukan percobaan karena guru masih mendominasi. Jika peserta didik melakukan percobaan secara inkuiri dapat meningkatkan daya kemampuan investigasi bahkan peserta didik dapat membangun konsep secara baik dan utuh. Hal itu sangat mempengaruhi prestasi belajar peserta didik dalam mempelajari kimia.

Proses pembelajaran dapat dilakukan dengan melakukan percobaan di laboratorium rill dan dapat juga dilakukan dengan melihat simulasi di laboratorium virtual (Nugroho, Suparmi & Surwanto, 2012 : 235). Oleh karena itu, untuk mengatasi kendala tersebut, guru harus mengupayakan suatu media pembelajaran agar proses belajar mengajar terlaksana dengan baik, salah satunya adalah laboratorium virtual atau *virtual lab*.

Woodfield (Tatli & Ayas, 2013: 159) mengemukakan suatu media pembelajaran alternatif, yaitu laboratorium virtual yang bisa digunakan sebagai pengganti laboratorium real. Hetherly (Pearson & Kudzai, 2015: 31) berpendapat bahwa *virtual lab* adalah suatu perangkat yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang dirancang untuk mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya. Salah satu contohnya adalah *virtual laboratory chemistry* yang dikembangkan oleh *National Science Foundation* yang dapat digunakan secara online maupun offline di www.chemcollective.org/vlab/vlab/php.

Dalam *virtual lab*, bahan dan alat yang digunakan sudah tersedia, namun bahan-bahan yang tersedia merupakan bahan kimia yang telah dibuat secara standar, sehingga untuk melakukan percobaan dengan konsentrasi atau jumlah tertentu peserta didik harus menyiapkan sendiri bahan-bahannya. Peneliti berharap kegiatan praktikum berbasis *virtual lab* dapat memberi ruang berpikir dan pengalaman yang lebih bagi peserta didik

dalam melakukan percobaan, sehingga peserta didik dapat meningkatkan kemampuan investigasi dan hasil belajar kimia.

Hal tersebut telah dibuktikan melalui penelitian yang dilakukan oleh Hanes (2015), yang membuktikan bahwa praktikum berbasis *virtual lab* mampu meningkatkan 79% kemampuan penyelidikan di laboratorium. Nurrokhmah dan Sunarto (2013), juga membuktikan bahwa dengan penerapan praktikum berbasis *virtual lab*, penilaian aspek psikomotorik lebih baik dan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap prestasi belajar kimia.

Oleh karena itu, peneliti melakukan sebuah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan *virtual lab* terhadap kemampuan investigasi dan prestasi belajar kimia peserta didik kelas XI IPA di MAN II Yogyakarta. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberi manfaat bagi peserta didik, sehingga dapat menambah wawasan dan pengalaman belajar dengan melakukan kegiatan praktikum yang bervariasi, sehingga dapat mengasah kemampuan investigasi dan meningkatkan prestasi belajar kimia. Bagi guru, dapat memperoleh informasi dan referensi untuk mengembangkan kegiatan praktikum yang inovatif. Bagi sekolah, sebagai masukan untuk meningkatkan sarana dan prasarana laboratorium untuk menunjang kegiatan praktikum kimia di sekolah.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan bentuk *true experimental design*. Pada penelitian ini peneliti menggunakan jenis *posttest-only control design*. Pada desain ini terdapat kelas pembandingan yang menerapkan kegiatan praktikum *real lab* dan kelas eksperimen yang menerapkan kegiatan praktikum *virtual lab*.

Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling

Populasi pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI Semester Genap MAN

II Yogyakarta Tahun Ajaran 2017/2018 yang terdiri dari 3 kelas yaitu XI MIPA 1, XI MIPA 2, dan XI MIPA 3. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas XI MIPA 3 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 1 sebagai kelas pembandingan. Teknik sampling yang digunakan dalam teknik *non probability sampling* yaitu jenis *purposive sampling*.

Prosedur

Peneliti memilih dua kelompok kelas dengan pertimbangan kelas sampel mempunyai kondisi yang normal dan homogen berdasarkan data pengetahuan awal yang diperoleh dari nilai UTS semester 2. Selanjutnya ditentukan kelompok yang menjadi kelas pembandingan dan kelompok yang menjadi kelas eksperimen. Setelah ditentukan, kemudian peneliti memberikan perlakuan khusus berupa penerapan *virtual lab* pada kelas eksperimen. Sementara pada kelas pembandingan menerapkan praktikum berbasis *real lab*. Kedua kelas melakukan praktikum pada materi penyangga sebanyak empat kali percobaan. Setelah pemberian perlakuan, kelas pembandingan dan kelas eksperimen diminta untuk membuat laporan praktikum dalam bentuk portofolio untuk mengukur kemampuan investigasi pada masing-masing peserta didik. Selain dari laporan praktikum, kemampuan investigasi juga dinilai melalui lembar angket yang diberikan pada dua kelas tersebut. Prestasi belajar kimia peserta didik diperoleh dari nilai prestasi belajar kimia saat melaksanakan *post-tes*. Kemudian dianalisis data kemampuan investigasi dan prestasi belajar kimia dengan bantuan program SPSS versi 24 untuk memperoleh kesimpulan dari hasil penelitian.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini menggunakan dua jenis instrumen, yaitu instrumen pembelajaran berupa RPP dan lembar petunjuk praktikum kimia, serta instrumen pengambilan data berupa lembar portofolio, angket, dan soal prestasi belajar kimia. Peneliti memperoleh

data sebanyak tiga jenis, yaitu pengetahuan awal peserta didik, kemampuan investigasi peserta didik, dan prestasi belajar kimia peserta didik. Data pengetahuan awal diperoleh dari nilai UTS semester 2, data kemampuan investigasi diperoleh dari angket, sedangkan data prestasi belajar kimia diperoleh dari hasil *post-test* berupa soal prestasi belajar kimia. Tiga data tersebut dilakukan analisis untuk uji prasyarat dan uji hipotesis dengan menggunakan bantuan program SPSS versi 24.

Teknik Analisis Data

1. Penilaian Laporan Praktikum Kimia

Hasil pengukuran laporan praktikum dinyatakan dalam skor. Setiap aspek diberi skor sesuai ketentuan rubrik penilaian laporan praktikum dengan skor tertinggi yaitu 4 dan skor terendah yaitu 1. Terdapat 13 aspek penilaian, sehingga dapat ditentukan skor tertinggi ideal sebesar 52 dan skor terendah ideal sebesar 13. Terdapat empat kali percobaan, sehingga rata-rata skor laporan praktikum setiap peserta didik dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{S}_i = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4}{4}$$

$$\bar{S} = \frac{S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n}{n}$$

Keterangan:

\bar{S}_i = rata-rata skor laporan praktikum setiap peserta didik

$X_{1,2,3,4}$ = skor laporan praktikum pada percobaan 1,2,3, dan 4

\bar{S} = rata-rata skor laporan praktikum dalam satu kelas

n = jumlah peserta didik dalam satu kelas

2. Penskoran Angket Kemampuan Investigasi

Hasil pengukuran angket kemampuan investigasi berupa skor pada setiap jawaban pernyataan sesuai dengan aturan skala Likert dengan skor tertinggi yaitu 5 dan skor terendah yaitu 1. Terdapat 30 butir pernyataan, sehingga dapat ditentukan skor tertinggi ideal sebesar

150 dan skor terendah ideal sebesar 30. Skor kemampuan investigasi setiap peserta didik dan rata-rata skor dalam satu kelas.

dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$S_i = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_{30}$$

$$\bar{S} = \frac{S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n}{n}$$

Keterangan:

\bar{S}_i = skor kemampuan investigasi setiap peserta didik

$X_{1,2,3,\dots,30}$ = skor tiap aspek kemampuan investigasi

\bar{S} = rata-rata skor kemampuan investigasi dalam satu kelas

n = jumlah peserta didik dalam satu kelas

3. Analisis Intrumen Penelitian

Soal prestasi belajar kimia merupakan instrumen penelitian yang dianalisis validitas dan reliabilitasnya secara empiris. Dalam penelitian ini, validitas dan reliabilitas soal prestasi belajar kimia dilakukan dengan bantuan program SPSS versi 24.

Validitas butir soal ditunjukkan dengan harga *Pearson Correlation* yang dibandingkan dengan harga *Sig (2-tailed)* pada taraf signifikansi yang ditentukan, yaitu 0,05. Apabila *Sig (2-tailed)* < 0,05, maka butir soal tersebut valid. Reliabilitas soal ditunjukkan dengan harga *Cronbach's Alpha* (α).

4. Uji Prasyarat

Data pengetahuan awal, kemampuan investigasi, dan prestasi belajar kimia peserta didik dilakukan uji prasyarat untuk menentukan uji hipotesis yang akan digunakan. Dalam penelitian ini, analisis uji prasyarat dilakukan dengan bantuan program SPSS versi 24. Uji prasyarat yang dilakukan antara lain.

a. Uji Normalitas

Normalitas ditunjukkan dengan harga signifikansi *Shapiro Wilk*. Jika signifikansi yang diperoleh > 0,05, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Jika signifikansi yang diperoleh < 0,05, maka

sampel bukan berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Homogenitas ditunjukkan dengan harga signifikansi *Based on Mean*. Jika signifikansi yang diperoleh $> 0,05$, maka varians setiap sampel sama (homogen). Jika signifikansi yang diperoleh $< 0,05$, maka varians setiap sampel tidak sama (tidak homogen).

c. Uji Korelasi

Uji korelasi dilakukan terhadap data pengetahuan awal, data prestasi belajar kimia peserta didik, dan data kemampuan investigasi pada kelas eksperimen maupun kelas pembanding. Korelasi ditunjukkan dengan harga signifikansi *Pearson Correlation*. Jika harga $p > 0,05$ dan bernilai positif (meningkatnya variabel X diikuti dengan kenaikan variabel Y), maka ada korelasi positif. Jika bernilai negatif (meningkatnya variabel X diikuti dengan penurunan variabel Y), maka ada korelasi negatif. Jika harga $p < 0,05$, maka tidak ada korelasi.

5. Uji Hipotesis

a. MANCOVA

Dalam penelitian ini, analisis uji MANCOVA dilakukan dengan bantuan program SPSS versi 24. Interpretasi dilakukan dengan memilih salah satu statistik yang didasarkan pada signifikansinya. Jika signifikansinya $< 0,05$ maka ada perbedaan yang signifikan. Jika signifikansinya $> 0,05$ maka tidak ada perbedaan yang signifikan.

b. Uji Deskriptif

Uji deskriptif dilakukan pada angket kemampuan investigasi dan laporan praktikum yang bertujuan untuk menentukan kualitas kemampuan investigasi pada kedua kelas. Skor yang diperoleh dari laporan praktikum dan angket dikonversikan menjadi nilai.

Menentukan kategori atau kualitas kemampuan investigasinya, Widoyoko (2017: 238) menyatakan pedoman konversi skor menjadi nilai sebagai berikut, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pedoman Konversi Skor Menjadi Nilai Skala Lima

Rentang Nilai	Kategori Kualitas
$Xi + 1,8 S_{Bi} < \bar{X}$	Sangat Baik (B)
$Xi + 0,6 S_{Bi} < \bar{X} \leq Xi + 1,8 S_{Bi}$	Baik (B)
$Xi - 0,6 S_{Bi} < \bar{X} \leq Xi + 0,6 S_{Bi}$	Cukup (C)
$Xi - 1,8 S_{Bi} < \bar{X} \leq Xi - 0,6 S_{Bi}$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq Xi - 1,8 S_{Bi}$	Sangat Kurang (K)

Keterangan:

\bar{X}	= skor akhir rata-rata
Xi	= rata-rata ideal, dicari dengan rumus;
S _{Bi}	= simpangan baku ideal, dicari dengan rumus;
Rumus Xi	= $(1/2)$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)
Rumus S _{Bi}	= $(1/2)$ $(1/3)$ (skor tertinggi ideal – skor terendah ideal)
Skor tertinggi	= Σ butir kriteria x skor tertinggi ideal
Skor terendah	= Σ butir kriteria x skor terendah ideal

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh pertama yaitu validitas dan reliabilitas soal prestasi belajar kimia. Melalui bantuan program SPSS dari 40 butir soal, jumlah soal yang valid sebanyak 24 butir. Reliabilitas soal prestasi belajar kimia yang dinyatakan dalam *cronbach's alpha* sebesar 0,732.

Dalam penelitian ini diperoleh data sebanyak tiga jenis, yaitu pengetahuan awal peserta didik, kemampuan investigasi peserta didik, dan prestasi belajar kimia peserta didik. Data pengetahuan awal peserta didik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Pengetahuan Awal Kelas Eksperimen dan Pembanding

Keterangan	Data Pengetahuan Awal	
	Kelas Eksperimen	Kelas Pembanding
Rata-rata	63,07	54,54

Data kemampuan investigasi peserta didik diperoleh dari skor angket dan laporan praktikum kimia pada kelas eksperimen dan kelas pembanding. Skor laporan praktikum digunakan untuk menganalisis kemampuan

investigasi secara deskriptif. Angket digunakan untuk menganalisis kemampuan investigasi secara statistik. Data skor laporan praktikum dan angket kelas eksperimen dan pembanding dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Skor Laporan Praktikum dan Angket Kelas Eksperimen dan Pembanding

Keterangan	Skor Laporan Praktikum dan Angket	
	Kelas Eksperimen	Kelas Pembanding
	Rata-rata Laporan Praktikum	45,5
Rata-rata Angket	124,86	119,61

Data prestasi belajar kimia peserta didik diperoleh dari hasil *post-test* setelah menyelesaikan serangkaian pembelajaran kimia pada materi penyangga. Data prestasibelajar kimia kelas eksperimen dan kelas pembanding dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Prestasi Belajar Kimia Kelas Eksperimen dan Pembanding

Keterangan	Data Prestasi Belajar Kimia	
	Kelas Eksperimen	Kelas Pembanding
Rata-rata	56,64	55,07

Uji hipotesis dapat dilakukan jika telah melewati uji prasyarat, yaitu uji normalitas, homogenitas, dan korelasi. Hasil uji normalitas, homogenitas, dan korelasi dapat dilihat secara berturut-turut pada Tabel 5, 6, dan 7.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas

Variabel	Kelas	Shapiro Wilk	Sebaran
Pengetahuan Awal	Eksperimen	0,666	Normal
	Pembanding	0,564	
Kemampuan Investigasi	Eksperimen	0,322	Normal
	Pembanding	0,267	
Prestasi Belajar Kimia	Eksperimen	0,738	Normal
	Pembanding	0,264	

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas

Variabel	Based on Mean	Status
Pengetahuan Awal	0,996	Homogen
Kemampuan Investigasi	0,108	Homogen
Prestasi Belajar Kimia	0,140	Homogen

Tabel 7. Hasil Uji Korelasi

Keterangan	Pearson Correlation	Status
Pengetahuan Awal dan Kemampuan Investigasi	0,299	Ada korelasi positif
Pengetahuan Awal dan Prestasi Belajar Kimia	0,136	Ada korelasi positif
Kemampuan Investigasi dan Prestasi Belajar Kimia	0,002	Tidak ada korelasi positif

Hasil uji prasyarat menunjukkan bahwa data pengetahuan awal, kemampuan investigasi, dan prestasi belajar kimia berstatus normal dan homogen. Selain itu, ada korelasi positif pada data pengetahuan awal dengan data kemampuan investigasi dan data pengetahuan awal dengan data prestasi belajar kimia. Hasil tersebut mengarah uji MANCOVA. Uji MANCOVA bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan perlakuan terhadap sekelompok variabel dependen setelah disesuaikan dengan pengaruh variabel konkomitan atau kovariat (Suluh, Dima, & Tursina, 2014). Hasil uji MANCOVA dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji MANCOVA

Variabel	Signifikansi	Keputusan	Kesimpulan
Kemampuan Investigasi	0,113	H ₀ diterima	Tidak ada perbedaan yang signifikan
Prestasi Belajar Kimia	0,719	H ₀ diterima	Tidak ada perbedaan yang signifikan

Hasil uji MANCOVA menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan investigasi dan prestasi belajar kimia antara peserta didik yang menerapkan praktikum berbasis *virtual lab* dengan peserta didik yang menerapkan praktikum berbasis *real lab*.

Data kemampuan investigasi juga dianalisis secara deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui kualitas kemampuan investigasi individu dan kelas. Kategori kualitas nilai laporan praktikum dan angket dapat dilihat pada Tabel 9 dan 10.

Tabel 9. Kategori Kualitas Nilai Laporan Praktikum

No.	Rentang Nilai	Kategori Kualitas
1.	$\bar{X} > 46,54$	Sangat Baik (B)
2.	$37,18 < \bar{X} \leq 46,54$	Baik (B)
3.	$27,82 < \bar{X} \leq 37,18$	Cukup (C)
4.	$18,46 < \bar{X} \leq 27,82$	Kurang (K)
5.	$\bar{X} \leq 18,46$	Sangat Kurang (K)

Tabel 10. Kategori Kualitas Nilai Kemampuan Investigasi

No.	Rentang Nilai	Kategori Kualitas
1.	$\bar{X} > 133,2$	Sangat Baik (B)
2.	$106,8 < \bar{X} \leq 133,2$	Baik (B)
3.	$75,6 < \bar{X} \leq 106,8$	Cukup (C)
4.	$46,8 < \bar{X} \leq 75,6$	Kurang (K)
5.	$\bar{X} \leq 46,8$	Sangat Kurang (K)

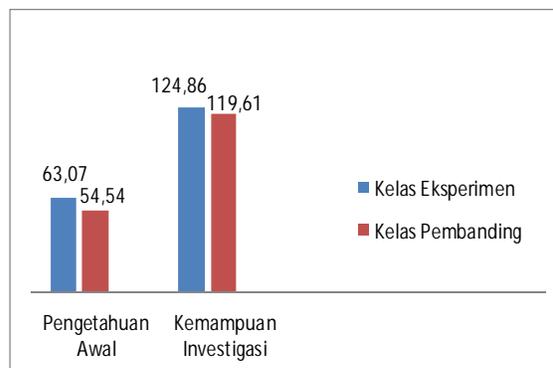
Merujuk pada Tabel 9 dan 10 kualitas kemampuan investigasi berdasarkan skor laporan praktikum dan skor angket kedua kelas tersebut berada pada kategori baik (B). Walaupun berada pada kategori yang sama, tetapi kualitas kemampuan investigasi kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas pembanding.

Analisis kemampuan investigasi secara statistik maupun deskriptif menyatakan hasil yang berbeda. Hal ini disebabkan karena uji statistik merupakan analisis kuantitatif yang mempertimbangkan faktor-faktor lain yang berpengaruh pada proses analisisnya, sedangkan uji deskriptif adalah analisis kualitatif yang hanya membandingkan kedua kelompok kelas tanpa mempertimbangkan faktor-faktor lain dalam proses analisisnya.

Pada uji statistik dilakukan dengan uji MANCOVA yang menggunakan data skor angket kemampuan investigasi. Hipotesis (H_0) diterima jika nilai signifikansi *Pearson Correlation* lebih besar dari 0,05. Berdasarkan hasil uji MANCOVA terhadap kemampuan investigasi peserta didik setelah menerapkan praktikum berbasis *virtual lab* diperoleh signifikansi sebesar 0,113 artinya nilai H_0 diterima. Dengan demikian, tidak ada perbedaan kemampuan investigasi yang

signifikan antara kelas eksperimen dan kelas pembanding.

Hal ini disebabkan karena kemampuan investigasi dikendalikan oleh pengetahuan awal yang merupakan variabel kovariat. Berdasarkan koefisien korelasi, kedua variabel menunjukkan korelasi yang positif yaitu variabel pengetahuan awal kelas eksperimen yang tinggi diikuti dengan kenaikan variabel kemampuan investigasi kelas eksperimen (Gambar 1).



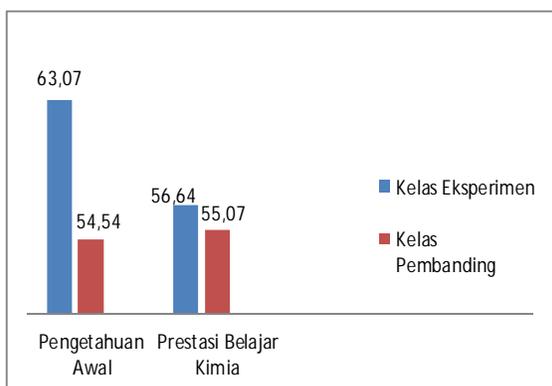
Gambar 1. Rata-rata skor Kemampuan Investigasi

Menurut Suluh, Dima, & Tursina (2014) secara umum, kovariat merupakan variabel yang secara teoritik berkorelasi dengan variabel terikat (*dependen variabel*) atau beberapa variabel yang menunjukkan korelasi pada beberapa jenis subjek yang sama dapat dipandang sebagai kovariat. Tujuan utama kovariat dilibatkan dalam penelitian adalah untuk memperoleh presisi dengan menghilangkan varians kesalahan. Selain itu, pengikutsertaan kovariat juga bertujuan untuk menurunkan efek dari beberapa faktor yang tidak dapat dikontrol oleh peneliti. Hal inilah yang menyebabkan perbedaan kemampuan investigasi kelas eksperimen dengan kelas pembanding hanya sedikit.

Dengan menerapkan praktikum kimia berbasis *virtual lab* peserta didik sudah mencoba untuk menggunakan kemampuan investigasinya, karena peserta didik dilatih untuk bekerja mandiri dengan menentukan serta menyiapkan sendiri alat dan bahan percobaan sebagai wujud dari pemecahan masalah saat melakukan praktikum,

kesempatan peserta didik untuk melakukan penyelidikan tidak terbatas tempat dan waktu, serta dapat mengaplikasikan konsep kimia lain ketika melakukan suatu percobaan.

Uji MANCOVA menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan pada prestasi belajar kimia peserta didik. Secara analisis deskriptif rata-rata nilai prestasi belajar kimia kelas eksperimen sebesar 56,64 dan kelas pembanding sebesar 55,43 menunjukkan selisih yang sedikit yaitu 1,21. Jika dibandingkan dengan selisih rata-rata pengetahuan awal antara kedua sampel sebesar 4,64. Hal ini selaras dengan uji hipotesis secara statistik yang menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan terhadap prestasi belajar peserta didik kelas eksperimen dan kelas pembanding. Namun, hasil prestasi belajar kimia peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas pembanding (Gambar 2).



Gambar 2. Rata-rata Nilai Prestasi Belajar Kimia

Hal ini disebabkan karena prestasi belajar kimia peserta didik dikendalikan oleh pengetahuan awal yang merupakan variabel kovariat. Berdasarkan koefisien korelasinya, kedua variabel menunjukkan korelasi yang positif dimana variabel pengetahuan awal kelas eksperimen yang tinggi diikuti dengan tingginya variabel prestasi belajar kimia kelas eksperimen.

Hasil penelitian yang menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan prestasi belajar kimia setelah menerapkan praktikum berbasis *virtual lab*, relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gambari (2017). Hasil

penelitiannya menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada rata-rata skor prestasi belajar kimia peserta didik secara kelompok, tidak ada perbedaan yang signifikan dalam rata-rata skor prestasi belajar peserta didik tingkat tinggi, menengah, dan rendah baik secara berkelompok maupun individu. Namun, rata-rata skor prestasi belajar kimia secara individu terdapat perbedaan yang signifikan.

Dalam penelitian tentunya guru mengalami beberapa kendala yang mempengaruhi prestasi belajar kimia peserta didik baik. Pertama, ketika proses pembelajaran guru sulit mengontrol kegiatan. Kedua, setiap peserta didik memiliki karakteristik yang berbeda-beda, sehingga tidak semua peserta didik mampu untuk menerima proses pembelajaran dengan menerapkan praktikum berbasis *virtual lab* dan pendekatan saintifik model inkuiri. Karena pada dasarnya peserta didik sudah terbiasa menghadapi pembelajaran yang konvensional dimana guru masih menjadi pusat perhatian. Ketiga, materi larutan penyangga memerlukan pemahaman konsep dan kemampuan hitung yang baik, sehingga pemahaman konsep dan kemampuan dasar menghitung yang kurang baik, akan sangat berpengaruh terhadap hasil belajar kimia peserta didik. Keempat, tes prestasi belajar yang digunakan adalah tipe pilihan ganda (*multiple choice*) dengan 12 soal konsep dan 12 soal perhitungan dalam waktu 80 menit memungkinkan peserta didik tidak maksimal dalam memahami tiap-tiap soal, sehingga terjadi peluang peserta didik untuk menerka jawaban. Hal inilah yang menyebabkan kualitas prestasi belajar kimia peserta didik setelah menerapkan model pembelajaran *virtual lab* tidak berbeda signifikan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Tidak ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan investigasi dan prestasi belajar kimia antara peserta didik kelas XI IPA di MAN II Yogyakarta tahun ajaran 2017/2018

yang mengikuti kegiatan praktikum berbasis *virtual lab* dengan peserta didik yang mengikuti kegiatan praktikum berbasis *real lab*.

Saran

Penelitian ini perlu dilakukan pada pembelajaran materi kimia yang lain untuk mengetahui pengaruh *Virtual Laboratory* terhadap peningkatan kemampuan investigasi dan prestasi belajar kimia peserta didik. Dalam penerapan praktikum berbasis *virtual lab* dibutuhkan waktu dan fasilitas yang mendukung pelaksanaannya. Selain itu, guru juga harus menguasai aplikasi *virtual lab* yang digunakan dan memilih dengan bijak materi kimia yang dapat diterapkan dengan *virtual lab*.

DAFTAR PUSTAKA

- Dimiyati & Mudjiono. (2006). *Belajar dan pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Gambari, Amosa Isiaka. (2017). Effects of virtual laboratory on achievement levels and gender of secondary school chemistry students in individualized and collaborative settings in minna, nigeria. *The Online Journal of New Horizons in Education*, 7 (1), 86-102.
- Hanes, C. H. (2015). Promoting student development of models and scientific inquiry skills in acid-base chemistry: An important skill development in preparation for AP chemistry. *Journal of Chemical Education*, 92, 1320-1324.
- Jahro, Lis Siti & Susilawati. (2009). Analisis penerapan metode praktikum pada pembelajaran ilmu kimia di sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan Kimia* 1: 20-26, ISSN: 2085-3653.
- Nugroho, S., Suparmi, & Surwanto. (2012). Pembelajaran IPA dengan metode inkuiri terbimbing menggunakan laboratorium riil dan virtual ditinjau dari kemampuan memori dan gaya belajar siswa. *Jurnal Inkuiri*, 1 (3), 235-244.
- Nurrokhmah, I E & Sunarto, W. (2013). Pengaruh penerapan virtual lab berbasis inkuiri terhadap hasil belajar kimia. *Chemistry in Education*, 2 (1), 200-207.
- Pearson, Chaurura & Kudzai, Chuma. (2015). Virtual laboratories a solution for tertiary science education in Botswana. *European Journal of Logistics Purchasing and Supply Chain Management*, 3 (1), 29-43.
- Suluh, M., Dima R., & Tursina Ratu. (2014). MANCOVA dan asumsi. *Makalah, Program pascasarjana tidak diterbitkan*, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Suryaningsih, Yeni. (2017). Pembelajaran berbasis praktikum sebagai sarana siswa untuk berlatih menerapkan keterampilan proses sains dalam materi biologi. *Jurnal Bio Education*, 2 (2), 49-57.
- Tatli, Z., & Ayas, A. (2013). Effect of a virtual chemistry laboratory on students' achievement. *Educational Technology & Society*, 16 (1), 159-170.
- Uno, Hamzah B. (2009). *Perencanaan pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Widoyoko, Eko Putro. (2017). *Evaluasi program pembelajaran: Panduan praktis bagi pendidik dan calon pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.