



PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN *VIRTUAL LABORATORY OLABS* TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI PADA MATERI ASAM BASA

Khofivah Sri Qoriah^{1*} & Ani Sutiani²

^{1&2}Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Medan, Jalan William Iskandar Ps. V, Deli Serdang,
Sumatera Utara 20221, Indonesia

*Email: khofivahsriqoriah@gmail.com

Submit: 29-04-2026; Revised: 01-06-2026; Accepted: 02-06-2026; Published: 24-07-2026

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan hasil belajar, peningkatan hasil belajar, dan efektivitas model *discovery learning* berbantuan *Virtual Laboratory OLabs* pada materi asam basa. Penelitian menggunakan metode eksperimen semu (*quasi-experimental*) dengan desain *pretest-posttest control group*. Sampel penelitian terdiri atas dua kelas XI MAN 2 Model Medan, yaitu XI F1-A dan XI F1-G. Kelas eksperimen yang menerapkan model *discovery learning* dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran langsung. Kedua kelas menggunakan media yang sama, yaitu *Virtual Laboratory OLabs*, sehingga perbedaan hasil belajar ditinjau berdasarkan model pembelajaran yang diterapkan. Data dikumpulkan menggunakan tes pilihan ganda yang telah divalidasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen (87,12) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (82,78). Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen juga lebih baik dengan nilai rata-rata *N-Gain* 0,74 (kategori tinggi), sedangkan kelas kontrol memperoleh *N-Gain* 0,61 (kategori sedang). Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi 0,001 ($p < 0,05$) yang mengindikasikan adanya perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kedua kelompok. Dengan demikian, model *discovery learning* berbantuan *Virtual Laboratory OLabs* lebih efektif dibandingkan model pembelajaran langsung dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi asam basa.

Kata Kunci: Asam Basa, *Discovery Learning*, Hasil Belajar, Kimia, *Virtual Laboratory OLabs*.

ABSTRACT: This study aims to analyze the differences in learning outcomes, improvement in learning outcomes, and the effectiveness of the discovery learning model assisted by the Virtual Laboratory OLabs on acid-base material. The study used a quasi-experimental method with a pretest-posttest control group design. The study sample consisted of two classes of XI MAN 2 Model Medan, namely XI F1-A and XI F1-G. The experimental class applied the discovery learning model and the control class used the direct learning model. Both classes used the same media, namely the Virtual Laboratory OLabs, so that differences in learning outcomes were reviewed based on the applied learning model. Data were collected using a validated multiple-choice test. The results showed that the average post-test score of the experimental class (87.12) was higher than the control class (82.78). The improvement in learning outcomes in the experimental class was also better with an average N-Gain value of 0.74 (high category), while the control class obtained an N-Gain of 0.61 (medium category). The results of the hypothesis test showed a significance value of 0.001 ($p < 0.05$), indicating a significant difference in learning outcomes between the two groups. Thus, the discovery learning model assisted by the Virtual Laboratory OLabs is more effective than the direct learning model in improving student learning outcomes in acid-base material.

Keywords: Acid-Base, Discovery Learning, Learning Outcomes, Chemistry, Virtual Laboratory OLabs.

How to Cite: Qoriah, K. S., & Sutiani, A. (2026). Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan *Virtual Laboratory OLabs* terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI pada Materi Asam Basa. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 6(3), 1840-1851. <https://doi.org/10.36312/panthera.v6i3.1333>

Uniform Resource Locator: <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/panthera>



PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi abad ke-21 menuntut pendidik mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif, interaktif, dan berpusat pada peserta didik. Dalam pembelajaran sains, khususnya kimia, pemanfaatan teknologi dapat membantu memvisualisasikan konsep yang abstrak, sehingga lebih mudah dipahami. Salah satu bentuk teknologi yang banyak digunakan adalah laboratorium virtual yang memungkinkan peserta didik melakukan simulasi eksperimen secara fleksibel tanpa keterbatasan ruang dan waktu (Winoto *et al.*, 2023).

Kimia merupakan ilmu yang mempelajari struktur, sifat, dan perubahan materi. Namun, banyak konsep kimia bersifat abstrak, sehingga sering menimbulkan kesulitan dalam pembelajaran. Salah satu materi yang dianggap kompleks adalah larutan asam dan basa, karena melibatkan keterkaitan representasi makroskopis, mikroskopis, dan simbolis. Kesulitan peserta didik umumnya terlihat pada pemahaman teori asam-basa, penggunaan indikator, dan perhitungan pH. Rendahnya penguasaan konsep dasar ini dapat memengaruhi pemahaman terhadap materi lanjutan, seperti larutan penyangga dan hidrolisis garam (Rosa *et al.*, 2022).

Hasil observasi di MAN 2 Model Medan menunjukkan bahwa pembelajaran kimia masih didominasi metode ceramah, sehingga partisipasi siswa dalam proses belajar relatif rendah. Selain itu, keterbatasan pelaksanaan praktikum akibat renovasi laboratorium mengurangi kesempatan siswa untuk melakukan eksperimen secara langsung. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya pemahaman konsep dan hasil belajar siswa yang belum mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP).

Salah satu model pembelajaran yang berpotensi mengatasi permasalahan tersebut adalah *discovery learning*. Model ini menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif yang membangun pengetahuan melalui proses mengamati, mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data, menganalisis informasi, dan menarik simpulan. Keterlibatan aktif dalam proses penemuan konsep diyakini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konseptual peserta didik (Khasinah, 2021; Safnowandi & Efendi, 2017).

Efektivitas *discovery learning* dapat didukung melalui penggunaan laboratorium virtual. Salah satu platform yang relevan adalah *OLabs (Online Labs)*, yang menyediakan simulasi eksperimen interaktif, tutorial, animasi, dan video pembelajaran untuk mendukung pemahaman konsep kimia (Lestari *et al.*, 2023). Melalui simulasi tersebut, peserta didik dapat melakukan kegiatan eksperimen secara mandiri dan memperoleh visualisasi yang lebih konkret terhadap konsep yang dipelajari.

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa laboratorium virtual mampu meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar kimia peserta didik (Fatayah, 2023; Sulistina *et al.*, 2024). Penelitian lain juga melaporkan bahwa model *discovery learning* efektif dalam meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa



pada pembelajaran kimia. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih mengkaji *discovery learning* dan laboratorium virtual sebagai pendekatan yang berdiri sendiri. Penelitian yang mengintegrasikan *discovery learning* dengan *Virtual Laboratory OLabs* dalam satu skenario pembelajaran, khususnya pada materi asam-basa di tingkat SMA masih terbatas. Selain itu, belum banyak penelitian yang membandingkan efektivitas *discovery learning* dan pembelajaran langsung dengan menggunakan media virtual yang sama, sehingga pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar belum dapat dijelaskan secara lebih objektif. Padahal, integrasi *discovery learning* dan laboratorium virtual berpotensi mengoptimalkan keterlibatan aktif siswa sekaligus memfasilitasi visualisasi konsep abstrak kimia. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji efektivitas model *discovery learning* berbantuan *Virtual Laboratory OLabs* dibandingkan dengan model pembelajaran langsung pada materi asam-basa.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi-experimental* tipe *pretest-posttest control group design*. Penelitian dilaksanakan di MAN 2 Model Medan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026, yaitu Januari–Maret 2026. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI MIPA MAN 2 Model Medan yang terdiri atas 11 kelas. Sampel dipilih menggunakan teknik *random sampling*, sehingga diperoleh dua kelas penelitian. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan model *discovery learning* berbantuan *Virtual Laboratory OLabs*, sedangkan kelas kontrol menggunakan model *direct instruction* berbantuan media yang sama. Pemilihan sampel mempertimbangkan kesetaraan kemampuan awal siswa.

Variabel bebas penelitian adalah model pembelajaran yang diterapkan, yaitu *discovery learning* pada kelas eksperimen dan *direct instruction* pada kelas kontrol. Variabel terikat adalah hasil belajar siswa pada materi asam-basa. Untuk menjaga validitas internal penelitian, beberapa variabel dikendalikan, yaitu guru pengajar, materi ajar, media pembelajaran (*Virtual Laboratory OLabs*), alokasi waktu, instrumen evaluasi, dan lingkungan pembelajaran yang dibuat sama pada kedua kelompok. Dengan demikian, perbedaan hasil belajar yang diperoleh diharapkan lebih mencerminkan pengaruh model pembelajaran yang digunakan.

Data hasil belajar diperoleh menggunakan tes pilihan ganda sebanyak 40 butir soal dengan lima alternatif jawaban yang disusun berdasarkan indikator kognitif C2–C5. Instrumen divalidasi oleh ahli dan diujicobakan kepada siswa kelas XII MIPA yang telah mempelajari materi asam-basa. Analisis instrumen meliputi uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda, sehingga diperoleh butir soal yang layak digunakan dalam penelitian.

Penelitian dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan analisis data. Pada tahap persiapan dilakukan penyusunan perangkat pembelajaran serta pengembangan dan pengujian instrumen. Tahap pelaksanaan diawali dengan pemberian *pre-test* pada kedua kelas, dilanjutkan dengan penerapan *discovery learning* berbantuan *Virtual Laboratory OLabs* pada kelas eksperimen dan *direct instruction* berbantuan *Virtual Laboratory OLabs* pada kelas kontrol. Setelah perlakuan selesai, kedua kelas diberikan *post-test* untuk mengukur hasil



belajar. Selanjutnya, data yang diperoleh dianalisis untuk menjawab tujuan penelitian.

Analisis data dilakukan menggunakan bantuan SPSS. Statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan hasil belajar siswa, sedangkan peningkatan hasil belajar dianalisis menggunakan skor *N-Gain*. Sebelum pengujian hipotesis, data diuji normalitas menggunakan *Shapiro–Wilk* dan homogenitas menggunakan *Levene's Test* pada taraf signifikansi 0,05. Perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis menggunakan *independent sample t-test* dengan taraf signifikansi 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 2 Model Medan yang beralamat di Jalan Williem Iskandar Nomor 7A, Bantan Timur, Kecamatan Medan Tembung, Kota Medan, Sumatera Utara, 20222. Subjek penelitian terdiri atas dua sampel kelas, yaitu kelas eksperimen yang menerapkan model *discovery learning* dan kelas kontrol yang menerapkan model *direct instruction*. Kedua kelas menggunakan media pembelajaran yang sama, yakni *Virtual Laboratory OLABs*. Adapun materi pembelajaran yang diberikan pada kedua kelas adalah materi asam basa yang mencakup sub bahasan konsep asam basa, indikator asam basa, serta perhitungan pH asam basa. Kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas XI-F1 pada semester genap.

Analisis Data Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrumen berupa tes pilihan ganda yang bertujuan mengukur hasil belajar siswa. Sebelum kegiatan penelitian dimulai, instrumen yang pada awalnya berjumlah 40 soal dan telah diselaraskan dengan tujuan pembelajaran, terlebih dahulu divalidasi oleh validator ahli. Setelah proses validasi selesai, instrumen tersebut kemudian diujicobakan kepada 34 siswa kelas XII F1 D di MAN 2 Model Medan. Dilakukan uji coba terhadap instrumen untuk mengetahui tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas, serta reliabilitas setiap butir soal yang akan dijadikan instrumen penelitian.

Tingkat Kesukaran Soal

Analisis tingkat kesukaran bertujuan dalam mengelompokkan setiap butir soal berdasarkan tingkatannya, yaitu ke dalam kategori mudah, sedang, atau sukar. Sebuah butir soal dianggap memenuhi kriteria kelayakan apabila nilai indeks kesukarannya (*P*) berada dalam rentang 0,20-0,80. Hasil analisis tingkat kesukaran terhadap 40 butir soal menunjukkan bahwa 31 soal tergolong ke dalam kategori sedang, 6 soal kategori mudah, dan 2 soal kategori sukar.

Daya Beda Soal

Uji daya beda bertujuan untuk melihat seberapa besar setiap soal mampu membedakan antara siswa berkemampuan tinggi dan siswa berkemampuan rendah. Dari hasil analisis daya beda yang telah dilakukan, sebanyak 27 butir soal dinyatakan memiliki daya beda yang tergolong baik.

Validitas Butir Soal

Validitas merupakan tingkat ketepatan instrumen dalam mengukur yang seharusnya diukur. Untuk mengetahui tingkat validitas masing-masing butir soal,



instrumen tes terlebih dahulu divalidasi oleh validator. Setelah melalui tahap validasi ahli, instrumen tes kemudian diujicobakan kepada siswa yang telah mempelajari materi tersebut. Uji coba dilakukan pada siswa kelas XII F1-D MAN 2 Model Medan yang berjumlah 34 orang. Jumlah ini sekaligus menjadi nilai N dalam uji validitas butir soal. Berdasarkan jumlah tersebut, nilai r_{tabel} untuk uji validitas butir soal adalah 0,339 dengan taraf signifikansi (α) = 0,05. Uji validitas dilakukan dengan memanfaatkan rumus *point biserial* melalui *Microsoft Excel*. Berdasarkan hasil analisis validitas, dari 40 butir soal, sebanyak 24 butir soal dinyatakan valid, sedangkan 16 butir soal lainnya dinyatakan tidak valid. Dari 24 butir soal yang dinyatakan valid, dipilih 20 butir soal untuk dijadikan instrumen *pre-test* dan *post-test* dengan tetap memperhatikan kesesuaiannya terhadap tujuan pembelajaran.

Reliabilitas Instrumen Tes

Reliabilitas merupakan derajat kemantapan suatu instrumen yang menjamin keandalan hasil ukur. Uji reliabilitas pada penelitian ini dilakukan dengan *Microsoft Excel* menggunakan rumus *Kuder-Richardson* (K-R 20). Hasil dari perhitungan menghasilkan nilai $r_{11} = 0,800$. Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan $r_{\text{tabel}} = 0,339$ diperoleh $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ ($0,800 > 0,339$), sehingga instrumen tes dinyatakan reliabel. Nilai yang diperoleh menunjukkan bahwa instrumen memiliki keterandalan yang sangat baik. Dengan demikian, instrumen tersebut layak digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian karena mampu memberikan hasil pengukuran yang konsisten.

Analisis Data Hasil Penelitian

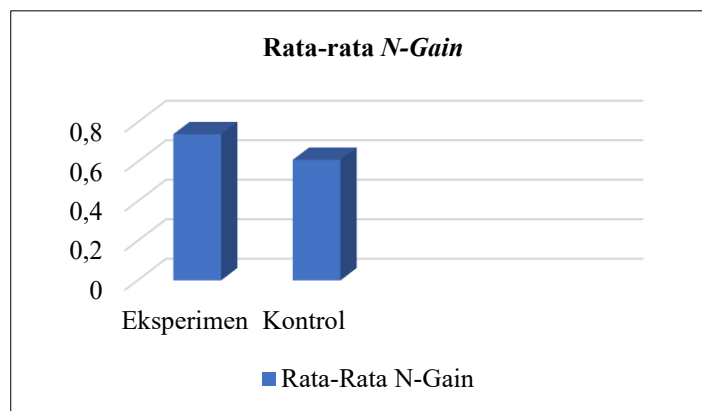
Pada tahap awal penelitian, siswa mengerjakan *pre-test* untuk mengukur pemahaman awal siswa sebelum proses pembelajaran dimulai. Setelah itu, kegiatan belajar mengajar dilaksanakan pada dua kelompok berbeda, yaitu kelompok kelas eksperimen dengan menggunakan model *discovery learning* dan kelompok kontrol dengan menggunakan model *direct instruction*. Kedua kelompok tersebut diajarkan dengan media pembelajaran yang sama, yaitu *Virtual Laboratory OLABs*. Selama proses pembelajaran berlangsung, aktivitas siswa diobservasi melalui lembar observasi yang telah disediakan. Setelah rangkaian pembelajaran selesai, kedua kelompok mengerjakan *post-test* untuk mengukur hasil belajar siswa setelah mendapatkan perlakuan. Data *pre-test* dan *post-test* yang diperoleh kemudian diolah menggunakan rumus *N-Gain*. Sebagai uji prasyarat, dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, serta uji-t untuk mengetahui adanya perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kedua kelompok.

1) Uji N-Gain

Pada penelitian ini, untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa digunakan rumus *N-Gain* yang diperoleh dari selisih nilai *pre-test* dan *post-test*. Instrumen yang dipakai terdiri dari 20 butir soal pilihan ganda. Tes diberikan sebanyak dua kali, yaitu sebelum kegiatan belajar mengajar (*pre-test*) dan setelah kegiatan belajar mengajar (*post-test*). Perlakuan penelitian diberikan kepada dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dengan menggunakan model *discovery learning* berbantuan *Virtual Laboratory OLABs*, dan kelompok kontrol dengan menggunakan model *direct instruction* berbantuan *Virtual Laboratory OLABs*. Selanjutnya, hasil *N-Gain* dari kedua kelompok dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata *N-Gain* Hasil Belajar Siswa.

Kelas	Rata-rata <i>N-Gain</i>	Kategori
Eksperimen	0.74	Tinggi
Kontrol	0.61	Sedang



Gambar 1. Perbandingan Rata-rata *N-Gain* Hasil Belajar Siswa.

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh rata-rata *N-Gain* kelas eksperimen mencapai 0,74 dengan kategori tinggi, sementara kelas kontrol memperoleh rata-rata *N-Gain* sebesar 0,61 dengan kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan hasil belajar siswa pada kelas yang diajar dengan menggunakan model *discovery learning* berbantuan *Virtual Laboratory OLABs* lebih unggul dibandingkan dengan kelas yang diajar dengan menggunakan model *Direct Instruction* pada media pembelajaran yang identik.

2) Uji Normalitas

Uji normalitas data dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 27. Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui data yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Metode yang digunakan, yaitu *Shapiro-Wilk*, hal ini dikarenakan ukuran sampel yang diuji kurang dari 50. Adapun kriteria pengambilan keputusan yang diterapkan adalah apabila nilai signifikansi (sig.) $\geq 0,05$ maka data dinyatakan berdistribusi normal. Sebaliknya, jika nilai signifikansi (sig.) $< 0,05$ maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas.

	Kelompok	<i>Shapiro-Wilk</i>		
		Statistic	df	Sig.
<i>N-Gain</i>	Kelas Eksperimen	.969	33	.440
	Kelas Kontrol	.937	27	.101

Hasil yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai signifikansi untuk data *N-Gain* kelas eksperimen adalah 0,440. Karena nilai ini memenuhi kriteria ($\geq 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa data *N-Gain* kelas eksperimen berdistribusi normal. Keadaan yang sama juga diamati pada kelas kontrol dengan nilai signifikansi sebesar 0,101 ($\geq 0,05$) yang berarti data *N-Gain* kelas kontrol juga terdistribusi secara normal. Data *N-Gain* pada kedua kelas memenuhi asumsi normalitas sehingga dapat dilanjutkan ke uji statistik parametrik.



3) Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan program SPSS versi 27 menggunakan uji *Levene's Test* pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Tujuannya adalah untuk mengetahui varians data antara kedua kelompok penelitian bersifat homogen. Adapun kriteria yang dipakai adalah apabila nilai signifikansi (sig.) $\geq 0,05$ maka data dinyatakan homogen. Sebaliknya, apabila nilai signifikansi (sig.) $< 0,05$ maka data dinyatakan tidak homogen. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas.

		<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
N-Gain	Based on Mean	3.152	1	58	.081
	Based on Median	2.089	1	58	.154
	Based on Median and with Adjusted df	2.089	1	51.380	.154
	Based on Trimmed Mean	2.856	1	58	.096

Berdasarkan Tabel 3, nilai signifikansi berdasarkan *mean* sebesar 0,081. Nilai ini memenuhi kriteria ($\geq 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data *N-Gain* antara kedua kelas bersifat homogen.

4) Uji Hipotesis

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas data, diketahui bahwa data yang diperoleh memenuhi asumsi distribusi normal dan varians homogen. Dengan demikian, pengujian hipotesis dapat dilanjutkan menggunakan statistik parametrik. Uji hipotesis dalam penelitian ini dilaksanakan dengan bantuan SPSS versi 27 melalui prosedur *independent samples t-test* pada tingkat $\alpha = 0,05$. Adapun kriteria dalam pengambilan keputusan adalah apabila nilai sig. (2-tailed) $< 0,05$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Sebaliknya, apabila nilai sig. (2-tailed) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Hasil uji dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Independent Samples Test.

		<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>		<i>t-test for Equality of Means</i>				<i>95% Confidence Interval of the Difference</i>	
		<i>F</i>	<i>Sig.</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Mean Difference</i>	<i>Std. Error Difference</i>	<i>Lower</i> <i>Upper</i>
N-Gain	Equal variances assumed	3.152	.081	3.602	58	<.001	.12572	.03490	.05585 .19559
	Equal variances and assumed			3.490	46.218	.001	.12572	.03603	.05321 .19824

Tabel 5. Group Statistics.

	<i>Kelompok</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error Mean</i>
N-Gain	Kelas Eksperimen	33	.7409	.11348	.01975
	Kelas Kontrol	27	.6152	.15656	.03013

Berdasarkan hasil uji *independent samples t-test* pada data *N-Gain*, didapatkan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,001. Nilai ini berada di bawah



batas signifikansi yang telah ditetapkan, yaitu 0,05. Oleh karena itu, hipotesis alternatif (H_a) dalam penelitian diterima, sementara hipotesis nol (H_0) ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rerata *N-Gain* kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh rata-rata *N-Gain* kelas eksperimen mencapai 0,7409, sementara itu rata-rata *N-Gain* kelas kontrol hanya 0,6152. Perbandingan ini menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa di kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran yang digunakan pada kelas eksperimen berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Pembahasan

Penelitian dilaksanakan di MAN 2 Model Medan dengan mengambil dua sampel kelas, yaitu XI F1-A dan XI F1-G. Kedua kelas diberikan perlakuan yang tidak sama, yaitu kelas XI F1-A dijadikan sebagai kelompok eksperimen dan diajar menggunakan model *discovery learning* yang dibantu dengan laboratorium virtual *OLabs*. Sementara itu, kelas XI F1-G berperan sebagai kelompok kontrol dan diajar dengan model pembelajaran langsung (*direct instruction*) berbantuan laboratorium virtual *OLabs*. Kedua kelas memperoleh materi pembelajaran yang sama, yaitu asam basa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan hasil belajar antara dua kelompok dan mengukur seberapa besar peningkatan hasil belajar yang dialami masing-masing kelas setelah menerima perlakuan yang berbeda.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa dalam penelitian ini, yaitu instrumen tes dalam bentuk pilihan ganda. Sebelum instrumen digunakan, instrumen soal terlebih dahulu diuji validitasnya, tingkat kesukarannya, daya pembedanya, serta reliabilitasnya. Dari 40 butir soal yang diuji cobakan, sebanyak 26 soal memenuhi kriteria validitas. Selanjutnya, dari 26 soal tersebut dipilih 20 soal yang dianggap paling bisa mewakili setiap indikator pembelajaran.

Penelitian ini dilandasi oleh kenyataan bahwa banyak siswa masih kesulitan memahami konsep asam basa yang sifatnya abstrak. Selain itu, capaian KKTP yang ditetapkan sekolah, yaitu 83 juga belum tercapai secara optimal. Keterbatasan dalam melakukan praktikum secara langsung menyebabkan siswa kurang mendapatkan pengalaman eksperimen yang bisa mendukung pemahaman konseptual mereka. Dengan demikian, dibutuhkan model pembelajaran yang dapat mengaktifkan keterlibatan siswa serta didukung oleh media virtual yang dapat membantu memvisualisasikan konsep kimia secara lebih kongkret dan mudah dipahami.

Proses penelitian ini berlangsung dalam lima kali pertemuan. Pada pertemuan awal, kedua kelas mengikuti *pre-test* untuk mengukur kemampuan awal siswa. Selanjutnya, pertemuan kedua hingga keempat setiap kelas menerima perlakuan yang telah ditentukan sesuai dengan rancangan penelitian. Pada kelas eksperimen diajar dengan model *discovery learning* melalui enam tahapan yang dipadukan dengan *OLabs*. Dalam proses ini, siswa aktif melakukan simulasi dan berusaha menemukan konsep secara mandiri. Sementara itu, pada kelas kontrol diajar dengan model pembelajaran langsung berbantuan *OLabs*, dimana guru lebih banyak berperan dalam menjelaskan materi. Pada pertemuan kelima, kedua kelas



diberikan *post-test* yang bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah proses pembelajaran, sekaligus membandingkan peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh rata-rata *pre-test* kelas eksperimen yaitu sebesar 47,88, sedangkan kelas kontrol sebesar 51,11. Nilai ini menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelompok relatif sama. Setelah diberikan perlakuan, rata-rata *post-test* kelas eksperimen meningkat sebesar 87,12, sementara kelas kontrol hanya mencapai 82,78. Apabila dibandingkan dengan KKTP yang ditetapkan sebesar 83, maka kelas eksperimen telah mencapai batas ketuntasan. Sementara itu, kelas kontrol masih berada sedikit di bawahnya. Peningkatan hasil belajar juga terlihat dari nilai *N-Gain* yang diperoleh, dimana kelas eksperimen memperoleh rata-rata 0,7409 (kategori tinggi) dan kelas kontrol 0,6152 (kategori sedang). Dengan demikian, peningkatan hasil belajar siswa di kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat terhadap data *N-Gain*. Berdasarkan hasil uji normalitas, diperoleh nilai signifikansi untuk kelas eksperimen sebesar 0,440 ($\geq 0,05$) dan untuk kelas kontrol diperoleh sebesar 0,101 ($\geq 0,05$) yang menunjukkan bahwa data kedua kelas berdistribusi normal. Hasil dari uji homogenitas diperoleh nilai signifikansi 0,081 ($\geq 0,05$) yang menunjukkan bahwa varians kedua kelas homogen. Selanjutnya, hasil dari uji *independent samples t-test* diperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,001 ($< 0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata peningkatan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil penelitian yang diperoleh sejalan dengan teori *discovery learning* Wicaksono (2022). Teori ini menekankan keterlibatan aktif siswa sangatlah penting dalam menemukan konsep melalui serangkaian tahapan, yaitu stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, serta penarikan simpulan. Pada penelitian ini, siswa di kelas eksperimen aktif mengamati simulasi praktikum asam basa melalui *OLabs*, mengumpulkan data, mengolah informasi, dan menyimpulkan sendiri hasil temuannya. Proses seperti ini membuat pemahaman siswa menjadi lebih mendalam dibandingkan jika mereka hanya mendengarkan penjelasan dari guru. Hal ini dibuktikan dari rata-rata *post-test* kelas eksperimen yang mencapai 87,12 dan *N-Gain* 0,7409 yang tergolong tinggi.

Menurut Iwantoro *et al.* (2022), *discovery learning* mempunyai keunggulan dalam hal meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, mengembangkan keterampilan kognitif, serta membuat konsep lebih bermakna dan mudah diterapkan dalam situasi baru. Keunggulan ini terlihat dari hasil belajar yang diperoleh kelas eksperimen telah mencapai KKTP yang ditetapkan. Sebaliknya, kelas kontrol yang menerapkan model *direct instruction*, rata-rata nilai *post-test* hanya 82,78 dan nilai *N-Gain* yang diperoleh adalah 0,6152.

Keberhasilan ini tidak lepas dari penggunaan *Virtual Laboratory OLABs*. Seperti yang dijelaskan oleh Lestari *et al.* (2023), laboratorium virtual adalah media pembelajaran berbasis multimedia interaktif yang memungkinkan siswa melakukan simulasi eksperimen secara mandiri, mirip seperti di laboratorium sungguhan. Dengan media ini, siswa bisa melihat konsep abstrak menjadi lebih konkret,



sehingga teori asam basa lebih mudah dipahami secara sistematis. Menurut Ramadani *et al.* (2023), penggunaan media yang tepat seperti ini dapat memperjelas penyajian materi dan sekaligus meningkatkan motivasi belajar siswa. Jadi, perpaduan antara *discovery learning* dan *Virtual Laboratory Olabs* mampu mewujudkan lingkungan belajar yang lebih interaktif serta relevan dengan situasi sesungguhnya.

Hasil observasi di kelas eksperimen juga mendukung temuan ini. Aktivitas siswa pada kelas eksperimen dipertemuan pertama, kedua, dan ketiga masing-masing berada dalam kategori baik dengan skor 75,76; 68,90; dan 77,53. Sedangkan, pelaksanaan pembelajaran oleh guru dinilai sangat baik. Jika dilihat dari sintaks *discovery learning*, yaitu tahap pengumpulan data dan pengolahan data memperoleh skor tertinggi dan paling konsisten dibandingkan sintaks lainnya. Ini menunjukkan bahwa kedua tahap tersebut memiliki peran yang paling besar dalam proses pembelajaran. Pada tahap inilah siswa secara aktif mengumpulkan dan mengolah informasi, sehingga terbentuk pemahaman konsep secara mandiri yang kemudian berdampak pada peningkatan hasil belajar siswa.

Jika dikaitkan dengan teori hasil belajar, Agusti & Aslam (2022) menyatakan hasil belajar didefinisikan sebagai perubahan perilaku yang meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik yang terjadi sebagai konsekuensi dari kegiatan pembelajaran. Peningkatan rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen menjadi 87,12 menunjukkan adanya perubahan yang signifikan pada aspek kognitif siswa. Sementara itu, keaktifan siswa selama proses pembelajaran menunjukkan adanya perkembangan pada aspek afektif dan keterampilan proses sains.

Selain itu, hasil penelitian ini mendukung hasil studi Fatayah (2023), dimana pemanfaatan laboratorium virtual mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Demikian pula penelitian Sulistina *et al.* (2024) yang menemukan bahwa penerapan *discovery learning* pada materi kimia menghasilkan rata-rata *N-Gain* sebesar 0,71 yang tergolong dalam kategori tinggi. Nilainya hampir sama dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, yaitu *N-Gain* yang diperoleh sebesar 0,7409.

Secara keseluruhan, berdasarkan analisis data yang terdiri dari rata-rata *post-test*, nilai *N-Gain*, uji statistik, dan hasil observasi, disimpulkan bahwa penerapan model *discovery learning* berbantuan *Virtual Laboratory OLabs* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi asam basa di MAN 2 Model Medan. Keunggulan model ini tidak hanya tercermin dari pencapaian nilai siswa kelas eksperimen yang mencapai KKTP, tetapi juga dari proses pembelajaran yang menunjukkan keterlibatan aktif siswa dalam menemukan konsep secara mandiri. Kombinasi antara model pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan berbantuan media laboratorium virtual menjadikan pembelajaran yang lebih bermakna. Oleh karena itu, peningkatan yang terjadi bukan hanya sekedar kenaikan angka, melainkan juga penguatan pemahaman konseptual yang lebih mendalam.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisis data yang dilakukan, terdapat perbedaan signifikan hasil belajar antara siswa yang diajarkan menggunakan model *discovery learning* berbantuan *Virtual Laboratory Olabs* dan model *direct intruction* dengan



nilai signifikansi 0,001 ($<0,05$). Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen juga lebih tinggi, ditunjukkan oleh nilai *N-Gain* sebesar 0,7409 (kategori tinggi), dibandingkan kelas kontrol sebesar 0,6152 (kategori sedang). Selain itu, rata-rata *post-test* kelas eksperimen 87,1 telah mencapai KKTP (83), sedangkan kelas kontrol 82,78 belum mencapai batas ketuntasan. Hasil ini diperkuat dari hasil observasi keaktifan siswa dan keterlaksanaan pembelajaran yang sangat baik, sehingga dapat disimpulkan bahwa model *discovery learning* berbantuan *Virtual Laboratory Olabs* efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan pemahaman siswa pada materi asam basa.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar penerapan model *discovery learning* berbantuan *Virtual Laboratory Olabs* terus dikembangkan dan didukung oleh berbagai pihak, baik melalui peningkatan kompetensi guru, penyediaan fasilitas yang memadai, maupun pengembangan penelitian lanjutan pada konteks dan variabel yang lebih beragam guna memperoleh hasil yang lebih optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara moril maupun materi, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

DAFTAR RUJUKAN

- Agusti, N. M., & Aslam, A. (2022). Efektivitas Media Pembelajaran Aplikasi *Wordwall* terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5794–5800. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3053>
- Fatayah, F. (2023). Penggunaan Laboratorium Virtual dalam Proses Pembelajaran Kimia untuk Meningkatkan Ketuntasan Belajar Siswa. *UNESA Journal of Chemical Education*, 12(1), 23–29. <https://doi.org/10.26740/ujced.v12n1.p23-29>
- Iwantoro, I., Rahmat, S., & Haris, A. (2022). *Discovery Learning* sebagai Inovasi Model Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Pasca Pandemi Covid-19. *JIE (Journal of Islamic Education)*, 7(2), 154-167. <https://doi.org/10.52615/jie.v7i2.275>
- Khasinah, S. (2021). *Discovery Learning*: Definisi, Sintaksis, Keunggulan dan Kelemahan. *Jurnal Mudarrisuna : Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 11(3), 402-415. <https://doi.org/10.22373/jm.v11i3.5821>
- Lestari, L., Aprilia, L., Fortuna, N., Cahyo, R. N., Fitriani, S., Mulyana, Y., & Kusumaningtyas, P. (2023). Review: Laboratorium Virtual untuk Pembelajaran Kimia di Era Digital. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.34312/jjec.v5i1.15008>
- Ramadani, A. N., Kirana, K. C., Astuti, U., & Marini, A. (2023). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran terhadap Dunia Pendidikan (Studi Literatur). *Jurnal Pendidikan Dasar dan Sosial Humaniora*, 2(6), 749–756. <https://doi.org/10.53625/jpdsh.v2i6.5432>
- Rosa, D. M., Wildan, W., Hadisaputra, S., & Sofia, B. F. D. (2022). Pengembangan



- E-LKPD Larutan Asam Basa Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Chemistry Education Practice*, 5(1), 60–65. <https://doi.org/10.29303/cep.v5i1.2928>
- Safnowandi, S., & Efendi, I. (2017). Pengembangan LKS Berbasis Masalah Berbantuan *Concept Mapping* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa Madrasah Tsanawiyah. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 5(2), 45–54. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v5i2.178>
- Sulistina, O., Andhini, A. R., Mahmudah, H. A., Al Maudrey, L. I., & Wahyuni, R. (2024). *Systematic Literature Review: Penggunaan Media Pembelajaran Virtual Lab pada Pembelajaran Kimia. UNESA Journal of Chemical Education*, 13(2), 100–107. <https://doi.org/10.26740/ujced.v13n2.p100-107>
- Wicaksono, A. G. (2022). Potensi Pemberdayaan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Calon Guru Sekolah Dasar melalui Model *Discovery Learning*. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 1398–1407. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2229>
- Winoto, S. W., Galih, A. V. B., Awahita, H., & Irmita, L. U. (2023). Pengembangan “*pHelper*” Kalkulator pH Larutan Berbasis *Web* sebagai Media Pembelajaran Kimia. *Orbital : Jurnal Pendidikan Kimia*, 7(2), 208–221. <https://doi.org/10.19109/ojpk.v7i2.19781>