

PEMBELAJARAN LAJU REAKSI BERBASIS PRAKTIKUM: SEBUAH STUDI PENGARUH TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS

Chusnur Rahmi¹, Hayatuz Zakiyah², Yessi Maulidha³

^{1,2}Dosen Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

³Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

Email penulis pertama: chusnur.rahmi@ar-raniry.ac.id

Abstract

Practicums are an important part of the chemistry learning process. Practicum implementation can train and develop students' science process skills in testing chemical theories and concepts. Students' low science process skills cause difficulties in understanding practical work procedures, processing data, and concluding experimental results. This research aims to determine the effect of implementing reaction rate practicum on students' chemical science process skills. This research uses a quantitative approach with quasi-experimental methods *nonequivalent control group design*. The research sample involved 35 class XI-MIPA 1 students in the experimental class and 35 class XI-MIPA 3 students in the control class at MAN 3 Aceh Barat Daya. Research data collection used observation sheet instruments to measure science process skills and multiple choice tests to measure the influence of practicum on science process skills. The research results showed that students in the experimental class had better science process skills than the control class. Students in the experimental class have excellent observation skills, good classification skills, asking questions and hypothesizing. However, they have sufficient skills in interpreting and communicating. The results of the research hypothesis test obtained the value of $t_{hitung} 2,67 > t_{tabel} 1,65$ at a significance level of 0.05. These findings indicate that the implementation of practicum has a significant effect on students' science process skills in learning reaction rates. Score *effect size* obtained of 0.18. Thus, practicum-based reaction rate learning is stated to have quite an influence on students' science process skills. It is hoped that the results of this research can help educators in designing and implementing practicum-based strategies, models, approaches and learning media to improve students' science process skills in chemistry learning.

Keywords: Practicum, reaction rate, science process skills

Abstrak

Praktikum menjadi bagian penting dalam proses pembelajaran kimia. Pelaksanaan praktikum dapat melatih dan mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik dalam menguji teori dan konsep kimia. Rendahnya keterampilan proses sains peserta didik menyebabkan timbulnya kesulitan dalam memahami prosedur kerja praktikum, mengolah data, dan menyimpulkan hasil percobaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pelaksanaan praktikum laju reaksi terhadap keterampilan proses sains kimia peserta didik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu *nonequivalent control group design*. Sampel penelitian melibatkan 35 peserta didik kelas XI-MIPA 1 pada kelas eksperimen dan 35 peserta didik kelas XI-MIPA 3 pada kelas kontrol di MAN 3 Aceh Barat Daya. Pengumpulan data penelitian menggunakan instrumen lembar observasi untuk mengukur keterampilan proses sains dan tes pilihan ganda untuk mengukur pengaruh praktikum terhadap keterampilan proses sains. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik pada kelas eksperimen memiliki keterampilan proses sains yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Peserta didik pada kelas eksperimen memiliki keterampilan mengamati yang sangat baik, keterampilan mengklasifikasikan, mengajukan pertanyaan, dan berhipotesis yang baik. Namun mereka memiliki keterampilan yang cukup dalam menafsirkan dan mengkomunikasikan. Hasil uji hipotesis penelitian diperoleh nilai $t_{hitung} 2,67 > t_{tabel} 1,65$ pada taraf signifikansi 0,05. Temuan ini mengindikasikan bahwa pelaksanaan praktikum berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada pembelajaran laju reaksi. Skor *effect size* yang diperoleh sebesar 0,18. Dengan demikian pembelajaran laju reaksi berbasis praktikum dinyatakan cukup berpengaruh terhadap keterampilan proses sains peserta didik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pendidik dalam merancang dan mengimplementasikan strategi, model, pendekatan, dan media pembelajaran yang berbasis praktikum untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik dalam pembelajaran kimia.

Kata kunci: keterampilan proses sains, laju reaksi, praktikum

Pembelajaran kimia bertujuan agar peserta didik dapat memperoleh pemahaman langsung terkait berbagai fenomena, menyelesaikan masalah terhadap suatu objek, dan memiliki sikap ilmiah. Selain itu, pembelajaran kimia juga diharapkan mampu mengarahkan peserta didik dalam meningkatkan keterampilan proses untuk menghasilkan kompetensi kognitif yang baik (Gultom, 2018). Salah satu keterampilan yang diperlukan untuk mengembangkan potensi dalam diri peserta didik adalah keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains mengacu pada aspek kognitif dan psikomotor yang dapat menciptakan pembelajaran bermakna berdasarkan pengalaman peserta didik (Ginting, dkk, 2022).

Keterampilan proses sains merupakan salah satu keterampilan penting yang wajib dimiliki peserta didik di abad 21 dalam memenuhi tuntutan kurikulum pembelajaran kimia (Kurniawan, dkk., 2023; Darmaji, dkk., 2022). Keterampilan proses sains merupakan keterampilan berfikir ilmiah yang digunakan oleh peserta didik untuk mengeksplorasi dan menemukan suatu fakta, konsep, teori, prinsip, dan hukum sains melalui prosedur kerja ilmiah secara mandiri (Mardianti dkk., 2020; Widya Astuti dkk., 2019). Prosedur kerja ilmiah tersebut meliputi keterampilan peserta didik dalam mengamati, menanya, memprediksi, merencanakan, mengukur, menganalisis, mengevaluasi, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan hasil (Hamidah, 2023; Senisum, 2021; Darmaji dkk., 2019). Keterampilan proses sains sangat penting untuk memaksimalkan kualitas pembelajaran (Abdjul & Katili, 2021) dan menyelesaikan masalah (Mu'minin dkk., 2020). Keterampilan proses sains berperan penting dalam pembelajaran kimia karena membantu meningkatkan keterampilan berpikir, memfasilitasi penemuan, membangun konsep, dan mendukung pembelajaran terpadu bagi peserta didik (Fajrina dkk., 2021).

Masalah yang ditemukan saat ini adalah rendahnya keterampilan proses sains peserta didik dalam pembelajaran kimia (Adiningsih dkk., 2019; Salima dkk., 2023). Persepsi peserta didik mengungkapkan bahwa konsep dan teori kimia sulit dipelajari sehingga menjadikan pembelajaran yang membosankan. Selain itu, minimnya inovasi dalam penggunaan media dan metode pembelajaran kimia menyebabkan rendahnya motivasi belajar peserta didik. Guru cenderung mengejar sasaran materi sehingga keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari belum dapat diintergrasikan secara optimal untuk mencapai pembelajaran yang bermakna bagi peserta didik. Bahkan dalam kegiatan praktikum di laboratorium, peserta didik hanya diarahkan untuk membuktikan bukan untuk menemukan teori (Eliyarti & Rahayu, 2019).

Hasil studi pendahuluan di MAN Aceh Barat Daya ditemukan permasalahan bahwa keterampilan proses sains peserta didik sulit dibimbing dan dikembangkan dalam pembelajaran laju reaksi. Hal ini terjadi akibat proses pembelajaran kimia yang hanya melatih peserta didik untuk terbiasa menghafal teori dan rumus (Fadhilah, 2023). Selain itu, peserta didik juga tidak dilatih untuk mengembangkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran kimia (Adiningsih dkk., 2019). Akibatnya, sebagian besar peserta didik memiliki keterampilan proses sains yang sangat rendah dalam

pembelajaran materi laju reaksi (Salima dkk., 2023). Fenomena ini dibuktikan dengan peserta didik yang kesulitan dalam memahami prosedur kerja praktikum, menggunakan alat-alat laboratorium, mengolah data, dan menyimpulkan hasil percobaan. Keterampilan proses sains peserta didik perlu untuk terus dilatih dan dikembangkan melalui pembelajaran yang tepat, yaitu pembelajaran kimia yang berbasis praktikum (Astuti dkk., 2019).

Keterampilan proses sains dapat dikembangkan dalam pembelajaran kimia dengan memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik melalui kegiatan praktikum (Ikhsan, 2020). Praktikum adalah kegiatan penemuan ilmiah yang dilakukan oleh peserta didik untuk menciptakan pembelajaran kimia yang bermakna. Kegiatan praktikum dapat membangkitkan motivasi belajar, mengembangkan keterampilan proses sains, sarana pembelajaran pendekatan ilmiah, dan mendukung pemahaman konseptual peserta didik (Setianingsih, 2023; Masruri, 2020).

Pembelajaran kimia berbasis praktikum menekankan aspek kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik. Peserta didik dapat terlibat secara langsung dalam melakukan percobaan untuk membuktikan dan mempertautkan konsep yang dipelajari dengan hasil observasi yang diperoleh melalui praktikum (Arieno dkk., 2023). Pembelajaran kimia berbasis praktikum berguna bagi peserta didik dalam mengatasi kesulitan memahami konsep, mengasosiasikan hubungan antar konsep, memahami dan mengaplikasikan rumus dalam menyelesaikan masalah. Pembelajaran kimia berbasis praktikum sangat erat kaitannya dengan pengembangan keterampilan proses sains. Dalam kegiatan praktikum, peserta didik melakukan serangkaian prosedur penemuan ilmiah secara sistematis yang menjadi indikator keterampilan proses sains (Rini & Aldila, 2023; Asmaningrum dkk., 2018). Sehingga dalam pelaksanaan kegiatan praktikum, guru dengan mudah dapat melatih dan mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik (Maison dkk., 2019). Materi kimia yang membutuhkan pembuktian teori melalui pembelajaran berbasis praktikum adalah laju reaksi (Nurkholik, dkk. 2020).

Kegiatan praktikum sangat dibutuhkan oleh peserta didik dalam pembelajaran laju reaksi (Atuti dkk., 2019). Pada materi laju reaksi, terdapat karakteristik sub materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yang membutuhkan pembuktian teori. Praktikum yang terdapat dalam kurikulum kimia, yaitu pengaruh luas permukaan, konsentrasi, suhu dan katalis terhadap laju reaksi (Nurrahmah dkk., 2023) Melalui pembelajaran berbasis praktikum, peserta didik mampu menemukan dan membuktikan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi untuk memperoleh pemahaman konseptual yang utuh dan melatih keterampilan proses sains (Nadila, dkk., 2023). Namun pelaksanaan praktikum dalam pembelajaran kimia sering mengalami kendala seperti minimnya kemampuan pendidik dalam menerapkan strategi pembelajaran, penggunaan waktu yang tidak efisien, fasilitas laboratorium yang kurang memadai, serta alat dan bahan yang digunakan tidak tersedia di laboratorium (Anjani dkk, 2023).

Beberapa penelitian terdahulu tentang keterampilan proses sains peserta didik pada pembelajaran kimia yang relevan dengan penelitian ini telah dilaporkan oleh Salima dkk. (2023) yang

mengemukakan bahwa sebagian besar peserta didik memiliki keterampilan proses sains yang sangat rendah pada indikator memprediksi laju reaksi. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa 50% peserta didik memiliki keterampilan memprediksi laju reaksi yang sangat rendah, 27% peserta didik pada level kemampuan rendah, 19% pada level sedang, dan hanya 4% pada level tinggi. Hasil penelitian Fitriana dkk, (2019) melaporkan bahwa pada pembelajaran materi laju reaksi menggunakan model *bounded inquiry laboratory*, peserta didik memiliki keterampilan proses sains yang cukup dengan persentase 57,94%. Keterampilan proses sains paling tinggi diperoleh pada indikator mengamati sebesar 76,47% sedangkan yang paling rendah 36,76% pada indikator merumuskan hipotesis. Sebanyak 56% peserta didik memiliki keterampilan proses sains yang rendah, 35% pada level sedang, dan hanya 9% pada level tinggi. Penelitian yang telah dilakukan oleh Fadhilah & Yenti (2019) menemukan bahwa pada praktikum laju reaksi, peserta didik memiliki keterampilan proses sains yang cukup pada indikator mengamati, mengkomunikasikan, dan menyimpulkan. Peserta didik kurang terampil dalam mengklasifikasikan, memprediksi, dan mengukur.

Penelitian terdahulu telah mengkaji keterampilan proses sains peserta didik pada materi laju reaksi menggunakan kuesioner (Salima dkk., 2023) dan model pembelajaran yang berbasis praktikum (Fitriana dkk., 2019). Selain itu, penelitian relevan lainnya telah menelaah keterampilan proses sains peserta didik melalui praktikum laju reaksi (Fadhilah & Yenti, 2019). Berdasarkan beberapa kajian terdahulu yang diuraikan di atas, keterampilan proses sains peserta didik dapat diidentifikasi melalui pelaksanaan kegiatan praktikum dalam pembelajaran kimia. Namun penelitian yang telah dilakukan tersebut belum mengkaji bagaimana pengaruh praktikum terhadap keterampilan proses sains. Padahal pelaksanaan praktikum dalam pembelajaran kimia memiliki peran yang sangat penting dalam melatih dan mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik (Rini & Aldila, 2023; Nadila dkk., 2023; Maison dkk., 2019; Adiningsih dkk., 2019; Asmaningrum dkk., 2018). Aulia dkk., (2023) menambahkan bahwa pembelajaran yang berbasis praktikum dapat mempengaruhi keterampilan proses sains peserta didik. Sehingga perlu untuk dikaji lebih lanjut apakah kegiatan praktikum pada proses pembelajaran laju reaksi berpengaruh terhadap keterampilan proses sains peserta didik. Oleh karena itu, penelitian ini ingin mengkaji bagaimana pengaruh pelaksanaan praktikum terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada pembelajaran laju reaksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan proses sains peserta didik pada pelaksanaan praktikum laju reaksi, dan pengaruh pelaksanaan praktikum terhadap keterampilan proses sains peserta didik.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*). Desain penelitian menggunakan *nonequivalent control group design* dengan menempatkan subjek penelitian ke dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol yang harus diperlakukan

berbeda (Sugiyono, 2018). Dalam penelitian ini, kelas eksperimen diberikan perlakuan pembelajaran berbasis pelaksanaan praktikum laju reaksi sedangkan kelas kontrol diberikan perlakuan pembelajaran menggunakan video praktikum laju reaksi. Sebelum diberikan perlakuan, pada kedua kelas dilakukan *pretest* untuk mengukur pemahaman konseptual awal peserta didik. Kemudian setelah perlakuan dilakukan *posttest* untuk mengukur pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap keterampilan proses sains peserta didik. Bentuk rancangan desain penelitian ini (Abraham & Supriyati, 2022) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan *Nonequivalent Control Group Design*

<i>Kelompok</i>	<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₃
Kontrol	O ₂	X ₂	O ₄

Keterangan:

- X₁ : Pembelajaran materi laju reaksi dengan pelaksanaan praktikum
X₂ : Pembelajaran materi laju reaksi menggunakan video praktikum
O₁ : *Pretest* pada kelas eksperimen
O₂ : *Pretest* pada kelas kontrol
O₃ : *Posttest* pada kelas eksperimen
O₄ : *Posttest* pada kelas kontrol

Populasi pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI-MIPA MAN Aceh Barat Daya. Sampel penelitian yang digunakan adalah kelas XI-MIPA 1 yang berjumlah 35 peserta didik sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-MIPA 3 yang berjumlah 35 peserta didik sebagai kelas kontrol yang dipilih berdasarkan teknik *nonprobability purposive sampling*. Teknik sampling ini digunakan karena pada desain eksperimen semu, pengambilan subjek untuk ditempatkan dalam suatu kelompok tertentu tidak dilakukan secara random (Hastjarjo, 2019).

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah lembar observasi dan soal tes berbasis keterampilan proses sains. Lembar observasi digunakan untuk mengamati keterampilan proses sains peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Sedangkan soal tes digunakan untuk mengukur pemahaman konseptual peserta didik sebelum dan setelah perlakuan. Lembar observasi berbentuk *check list* mewakili enam indikator keterampilan proses sains yakni mengamati, mengklasifikasikan, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, menafsirkan data dan mengkomunikasikan. Soal tes keterampilan proses sains yang digunakan sebanyak 15 butir soal pilihan

ganda. Instrumen penelitian tersebut sudah dinyatakan valid oleh lima dosen ahli pendidikan kimia.

Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains dan hasil belajar peserta didik. Keterampilan proses sains peserta didik dikumpulkan melalui teknik observasi. Observasi ini dilakukan selama proses pelaksanaan kegiatan praktikum berlangsung di kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan melibatkan lima orang pengamat. Indikator keterampilan proses sains yang diamati muncul pada peserta didik meliputi keterampilan mengamati, mengklasifikasikan, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, menafsirkan data, dan mengkomunikasikan.

Selain observasi, penelitian ini juga menggunakan teknik tes untuk mengumpulkan data hasil belajar peserta didik. Tes yang dilakukan meliputi *pretest* dan *posttest*. *Pretest* merupakan tes yang dilakukan sebelum perlakuan diberikan kepada peserta didik untuk mengukur pemahaman konseptual awal peserta didik terkait materi laju reaksi. Sedangkan *posttest* dilakukan setelah kelas kontrol dan eksperimen diberikan perlakuan untuk mengukur pemahaman konseptual peserta didik setelah proses pembelajaran laju reaksi.

Teknik Analisis Data

Keterampilan proses sains dianalisis berdasarkan data aktivitas dan hasil belajar peserta didik yang telah dikumpulkan. Secara rinci data penelitian tersebut dianalisis menggunakan teknik sebagai berikut.

1. Analisis Data Aktivitas Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Data aktivitas peserta didik yang diperoleh dari instrumen lembar observasi dianalisis dengan menghitung jumlah skor total setiap indikator keterampilan proses sains yang telah diamati untuk setiap peserta didik. Selanjutnya persentase aktivitas untuk setiap indikator keterampilan proses sains dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase Aktivitas} = \frac{\text{Skor hasil observasi}}{\text{Skor total}} \times 100\%$$

Setelah data persentase aktivitas diperoleh, data tersebut kemudian diinterpretasikan ke dalam beberapa kategori berdasarkan Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Interpretasi Aktivitas Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

<i>Persentase Aktivitas (%)</i>	<i>Kategori</i>
81-100	Sangat Baik
61-80	Baik
41-60	Cukup

21-40	Kurang
0-20	Sangat Kurang

2. Analisis Data Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Data hasil belajar yang telah dikumpulkan adalah skor *pretest* dan skor *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data tersebut dianalisis melalui uji *N-Gain* dan uji hipotesis penelitian. Uji *N-Gain* bertujuan untuk mengetahui perbandingan peningkatan pemahaman konseptual peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan program *SPSS Versi 20.0*. Selanjutnya rerata skor *N-Gain* untuk kedua kelas diklasifikasikan dalam kategori berjenjang berdasarkan kriteria (Hake, 2002) pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Interpretasi skor *N-Gain*

<i>Skor N-Gain</i>	<i>Kategori</i>
$g < 0,3$	Rendah
$0,7 > g \geq 0,3$	Cukup
$g \geq 0,7$	Tinggi

Untuk menguji hipotesis penelitian, perlu dilakukan uji prasyarat normalitas dan homogenitas data. Uji normalitas bertujuan untuk menentukan data hasil belajar peserta didik yang telah dikumpulkan dalam penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal dengan taraf signifikansi 5%. Uji normalitas data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji *two sample kolmogorov-smirnov*. Data penelitian berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan uji F dengan metode *Lavene* untuk mengidentifikasi apakah data yang dikumpulkan bersifat homogen atau tidak dengan taraf signifikansi 5%. Data penelitian memiliki varian yang sama atau homogen jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Kedua uji tersebut dianalisis menggunakan program *SPSS Versi 20.0*.

Uji hipotesis penelitian dilakukan menggunakan uji *independent sample t-test* untuk mengetahui pengaruh pelaksanaan kegiatan praktikum terhadap keterampilan proses sains peserta didik. Uji ini dilakukan terhadap data skor *posttest* peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan membandingkan nilai t hitung dengan t tabel pada taraf signifikansi. 0,05. Adapun hipotesis penelitian yang diuji adalah sebagai berikut.

H_0 : tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara pembelajaran laju reaksi berbasis praktikum terhadap keterampilan proses sains peserta didik di MAN Aceh Barat Daya

H_a : terdapat pengaruh yang signifikan antara pembelajaran laju reaksi berbasis praktikum terhadap keterampilan proses sains peserta didik di MAN Aceh Barat Daya

Kriteria pengambilan keputusan adalah apabila nilai t hitung lebih besar dari t tabel maka H_a diterima. Sebaliknya jika nilai t hitung lebih kecil dari t tabel maka H_0 diterima.

Selanjutnya dalam penelitian ini dilakukan analisis uji *effect size* untuk menentukan seberapa besar pengaruh pembelajaran berbasis praktikum laju reaksi terhadap keterampilan proses sains peserta didik di MAN Aceh Barat Daya. Data yang diuji adalah skor *pretest* dan skor *posttest* peserta didik pada kelas eksperimen. Skor *effect size* dihitung menggunakan rumus Cohen's (Riyanto & Andhita, 2020) sebagai berikut.

$$Effect\ Size = \frac{(t\ hitung)^2}{(t\ hitung)^2 + \text{derajat kebebasan}}$$

Untuk menentukan besarnya pengaruh menggunakan kriteria (Rahmandani dkk., 2022) yang dimodifikasi berdasarkan Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kriteria Interpretasi Skor *Effect Size*

<i>Effect Size</i>	<i>Kriteria</i>
$0,2 \leq ES < 0,5$	Kurang berpengaruh
$0,5 \leq ES < 0,8$	Cukup berpengaruh
$0,8 \leq ES < 1,3$	Sangat berpengaruh

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui keterampilan proses sains dan pengaruh pembelajaran laju reaksi berbasis praktikum terhadap keterampilan proses sains. Penelitian ini dilaksanakan sebanyak tiga pertemuan pada kelas eksperimen XI-MIA 1 dan kelas kontrol XI-MIA 3 di MAN Aceh Barat Daya. Penelitian ini membandingkan keterampilan proses sains peserta didik kelas eksperimen yang diberikan perlakuan menggunakan pembelajaran laju reaksi berbasis praktikum dengan peserta didik kelas kontrol yang diberikan perlakuan pembelajaran laju reaksi menggunakan video praktikum.

Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Berdasarkan Aktivitas Peserta Didik Pada Kegiatan Praktikum

Keterampilan proses sains peserta didik telah diamati oleh lima observer pada proses pelaksanaan kegiatan praktikum di kelas eksperimen dan kontrol. Indikator keterampilan proses sains yang diamati meliputi keterampilan mengamati, mengklasifikasikan, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, menafsirkan data dan mengkomunikasikan. Data aktivitas keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang berhasil diamati disajikan pada Tabel 5 dan Tabel 6 berikut.

Tabel 5. Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Kelas Eksperimen

<i>Indikator Keterampilan</i>	<i>Persentase (%)</i>	<i>Kategori</i>
-------------------------------	-----------------------	-----------------

Mengamati	81	Sangat Baik
Mengklasifikasikan	79	Baik
Mengajukan Pertanyaan	75	Baik
Berhipotesis	61	Baik
Menafsirkan	54	Cukup
Mengkomunikasikan	57	Cukup
Rata-rata	68	Baik

Berdasarkan Tabel 5 dapat dikemukakan bahwa pada kelas eksperimen, indikator keterampilan mengamati memperoleh persentase paling tinggi sebesar 81% pada kategori sangat baik. Sementara untuk keterampilan mengklasifikasikan diperoleh persentase sebesar 79%, mengajukan pertanyaan sebesar 75%, dan berhipotesis sebesar 61%. Ketiga indikator keterampilan ini termasuk dalam kategori baik. Sedangkan untuk 2 indikator lainnya yaitu keterampilan menafsirkan sebesar 54% dan dan mengkomunikasikan sebesar 57%, kelas eksperimen memperoleh kategori cukup. Rerata persentase keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen yang diperoleh sebesar 68% termasuk dalam kategori baik. Temuan ini berbeda dengan penelitian Fitriana dkk. (2019) yang melaporkan bahwa pada pembelajaran laju reaksi menggunakan model pembelajaran *bounded inquiry laboratory*, peserta didik menunjukkan keterampilan proses sains yang cukup dengan persentase 57,94%. Penelitian yang dilaporkan oleh Fadhilah & Yenti (2019) juga berbeda bahwa peserta didik memiliki keterampilan proses sains pada kategori cukup pada praktikum materi laju reaksi.

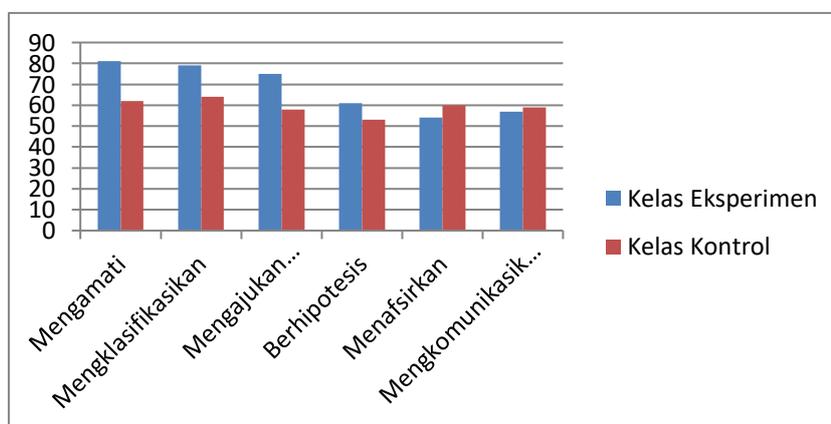
Tabel 6. Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Kelas Kontrol

<i>Indikator Keterampilan</i>	<i>Persentase (%)</i>	<i>Kategori</i>
Mengamati	62	Baik
Mengklasifikasikan	64	Baik
Mengajukan Pertanyaan	58	Cukup
Berhipotesis	53	Cukup
Menafsirkan	60	Cukup
Mengkomunikasikan	59	Cukup
Rata-rata	60	Cukup

Berdasarkan Tabel 6 terdapat 2 indikator keterampilan proses sains pada kategori baik di kelas kontrol yaitu indikator mengamati memperoleh persentase sebesar 62% dan indikator mengklasifikasikan sebesar 64%. Sedangkan 4 indikator keterampilan lainnya yakni mengajukan pertanyaan dengan persentase 58%, berhipotesis sebesar 53%, menafsirkan sebesar 60%, dan mengkomunikasikan dengan persentase 59% termasuk dalam kategori cukup. Keterampilan proses sains peserta didik di kelas kontrol berada pada kategori cukup dengan rerata persentase sebesar 60%.

Sementara itu, berdasarkan analisis hasil penelitian pada Tabel 6 diperoleh temuan bahwa peserta

didik pada kelas kontrol memiliki keterampilan yang baik dalam mengamati dan mengklasifikasikan. Sedangkan 4 indikator keterampilan proses sains lainnya berada pada kemampuan yang cukup. Berdasarkan perbandingan rerata persentase setiap indikator pada Tabel 5 dan Tabel 6, diperoleh temuan penelitian bahwasanya peserta didik pada kelas eksperimen memiliki keterampilan proses sains yang baik dengan persentase 68% sedangkan kelas kontrol memiliki keterampilan proses sains yang cukup dengan persentase 60%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Temuan ini didukung oleh Aulia dkk. (2023) yang menemukan bahwa peserta didik yang terlibat dalam pembelajaran berbasis praktikum memiliki keterampilan proses sains yang lebih baik dibandingkan peserta didik yang diberikan pembelajaran konvensional. Pembelajaran kimia yang berbasis praktikum memberikan stimulus bagi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran sehingga dapat mengasah keterampilan proses sains (Sari, 2022; Rahayu, 2020; Astuti dkk., 2019).



Gambar 1. Perbandingan Aktivitas Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Gambar 1 menyajikan perbandingan keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan data persentase aktivitas peserta didik pada pelaksanaan kegiatan praktikum laju reaksi. Pada indikator keterampilan mengamati, kelas eksperimen memperoleh persentase tertinggi sebesar 81% dengan kategori sangat baik. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Jannah & Refelita (2023) yang mengemukakan bahwa keterampilan proses sains pada indikator mengamati memperoleh persentase paling tinggi sebesar 77% pada praktikum koloid. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Adiningsih dkk. (2019) juga melaporkan bahwa sebagian besar peserta didik menunjukkan keterampilan mengobservasi yang sangat baik pada praktikum asam basa. Penelitian Astuti dkk. (2019) juga mendukung temuan penelitian ini. Peserta didik menunjukkan keterampilan mengamati yang sangat tinggi dengan peroleh rerata skor pengamatan sebesar 91,34%. Namun, berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan Fadhillah & Yenti (2019) yang mengemukakan bahwa pada praktikum laju reaksi, peserta didik menunjukkan keterampilan proses sains yang cukup pada indikator mengamati.

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa peserta didik pada kelas eksperimen memiliki keterampilan mengklasifikasikan, mengajukan pertanyaan dan berhipotesis yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Meskipun untuk keterampilan mengklasifikasikan, kedua kelas tersebut termasuk dalam kategori yang sama yaitu baik. Namun keterampilan mengajukan pertanyaan dan berhipotesis pada kelas kontrol hanya berada pada kategori cukup. Menurut Adiningsih dkk. (2019), keterampilan berhipotesis belum dilatih dalam kegiatan praktikum karena terbatasnya ketersediaan waktu untuk melakukan praktikum. Akibatnya, keterampilan proses sains yang paling rendah muncul pada indikator berhipotesis (Astuti dkk., 2019).

Berdasarkan analisis hasil penelitian pada Gambar 1 juga diperoleh temuan bahwa baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, peserta didik memiliki keterampilan menafsirkan dan mengkomunikasikan yang cukup. Ini artinya, kedua indikator keterampilan proses sains tersebut perlu untuk terus dilatih dan dikembangkan dalam pembelajaran laju reaksi. Menurut Rini & Alida dkk. (2023), peserta didik yang jarang dilatih untuk memperoleh pengalaman secara langsung dalam pembelajaran menyebabkan keterampilan proses sains kurang berkembang. Untuk dapat melatih dan meningkatkan keterampilan proses sains diperlukan sebuah proses pembelajaran yang menggiring peserta didik untuk mampu aktif dalam menemukan konsep-konsep ilmiah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik adalah dengan mengintegrasikan aktivitas praktikum dalam proses pembelajaran (Nadila dkk., 2023; Setianingsih, 2023; Masruri, 2020; Astuti dkk., 2019; Maison dkk., 2019). Kegiatan praktikum sangat penting untuk dilakukan karena dapat membangkitkan motivasi belajar kimia dan mengembangkan keterampilan dasar dalam melakukan eksperimen.

Pengaruh Pembelajaran Laju Reaksi Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains

Pemahaman konseptual peserta didik diperoleh dari skor tes keterampilan proses sains yang diberikan sebelum perlakuan yaitu *pretest* dan setelah perlakuan yaitu *posttest*. Pemahaman konseptual diukur menggunakan 15 butir soal pilihan ganda berbasis keterampilan proses sains pada *pretest* dan *posttest*. Rerata hasil belajar yang diperoleh peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Rerata Skor *Pretest* dan *Posttest* pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

<i>Kelas</i>	<i>Rerata Skor Pretest</i>	<i>Rerata Skor Posttest</i>
Eksperimen	32,94	59,86
Kontrol	26,00	53,56

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa pada kelas eksperimen diperoleh rerata skor *pretest* peserta

didik sebesar 32,94 sedangkan pada kelas kontrol diperoleh rerata skor *pretest* sebesar 26,00. Setelah diberikan perlakuan, diperoleh rerata skor *posttest* kelas eksperimen sebesar 59,86% dan kelas kontrol sebesar 53,56%. Dengan membandingkan skor *pretest* dan *posttest* diketahui bahwa terjadi peningkatan hasil belajar peserta didik pada kedua kelas penelitian. Rerata skor *posttest* pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Rerata skor *pretest* dan *posttest* kedua kelas tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan uji *N-Gain*. Uji ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan pemahaman konseptual peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil analisis *N-Gain* disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Analisis *N-Gain* pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

<i>Kelas</i>	<i>Skor N-Gain</i>
Eksperimen	0,042
Kontrol	0,034

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa setelah diberikan perlakuan, terjadi peningkatan pemahaman konseptual dengan skor *N-Gain* sebesar 0,042 pada kelas eksperimen. Sedangkan kelas kontrol memperoleh skor *N-Gain* sebesar 0,034. Kedua kelas penelitian mengalami peningkatan pemahaman konseptual pada kategori cukup.

Untuk menguji pengaruh pembelajaran berbasis praktikum laju reaksi terhadap keterampilan proses sains peserta didik, data skor *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol telah diuji normalitas dan homogenitas data. Hasil uji normalitas data melalui metode *two sample kolmogorov-smirnov* menggunakan *SPSS Versi 20.0* disajikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Data Skor *Pretest* dan *Posttest*

<i>Kelas</i>	<i>Jumlah Peserta Didik</i>	<i>Taraf Signifikansi</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Distribusi Data</i>
Eksperimen	35	0,05	0,794	Normal
Kontrol	39	0,05	0,973	Normal

Hasil uji normalitas data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa untuk kelas eksperimen diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,794 dan kelas kontrol sebesar 0,973. Nilai signifikansi yang diperoleh menggunakan uji *two sample kolmogorov-smirnov* tersebut lebih besar dibandingkan taraf signifikansi 0,05. Temuan ini mengindikasikan bahwa data skor *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

Setelah data penelitian terbukti berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan uji F dengan metode *Lavene*. Berdasarkan uji homogenitas data skor *pretest* dan *posttest* menggunakan *SPSS Versi 20.0* diperoleh hasil uji statistik pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas Data Skor *Pretest* dan *Posttest*

<i>Kelas</i>	<i>Jumlah Peserta Didik</i>	<i>Taraf Signifikansi</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Keterangan</i>
Eksperimen	35	0,05	0,145	Homogen
Kontrol	39	0,05	0,299	Homogen

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa berdasarkan hasil uji homogenitas data diperoleh nilai signifikansi kelas eksperimen sebesar 0,145 dan kelas kontrol sebesar 0,299. Nilai signifikansi yang diperoleh dari uji F tersebut lebih besar dibandingkan taraf signifikansi 0,05. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan varian antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sehingga data skor *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen.

Berdasarkan hasil uji prasyarat, data skor *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol penelitian memenuhi kriteria berdistribusi normal dan homogen. Dengan demikian, hipotesis penelitian ini dapat dianalisis menggunakan uji *independent sample t-test*. Uji ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pelaksanaan kegiatan praktikum terhadap keterampilan proses sains peserta didik. Hasil uji hipotesis diperoleh nilai t hitung = 2,67 yang lebih besar dibandingkan nilai t tabel = 1,65 pada taraf signifikansi 0,05. Maka kriteria pengambilan keputusan adalah H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, berdasarkan analisis hasil uji hipotesis penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara pembelajaran laju reaksi berbasis praktikum terhadap keterampilan proses sains peserta didik di MAN Aceh Barat Daya. Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aulia dkk. (2023) yang mengemukakan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran biologi berbasis praktikum terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen. Temuan penelitian ini didukung pula oleh hasil penelitian Jannah & Refelita (2023) yang melaporkan bahwa pembelajaran koloid yang berbasis praktikum dapat mempengaruhi peningkatan keterampilan proses sains peserta didik.

Selanjutnya untuk mengukur seberapa besar pengaruh pembelajaran berbasis praktikum laju reaksi terhadap keterampilan proses sains dalam penelitian ini ditentukan menggunakan skor *effect size*. Hasil perhitungan *effect size* berdasarkan uji t menggunakan rumus Cohen's diperoleh skor *effect size* sebesar 0,62. Berdasarkan Tabel 4, skor *effect size* yang diperoleh dalam penelitian ini berada pada rentang $0,5 \leq ES < 0,8$ dengan kriteria cukup berpengaruh (Rahmandani dkk. 2022). Skor ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis praktikum laju reaksi cukup berpengaruh terhadap keterampilan proses sains peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data observasi diperoleh rerata keterampilan proses sains kelas

eksperimen sebesar 68% pada kategori baik sedangkan kelas kontrol sebesar 60% pada kategori cukup. Sehingga dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik di kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol Hasil analisis tes keterampilan proses sains diperoleh nilai t hitung sebesar 2,67 yang lebih besar dari pada nilai t tabel 1,65 pada taraf signifikansi 0,05 dan memenuhi kriteria H_a diterima. Dengan demikian, terdapat pengaruh yang signifikan antara pembelajaran laju reaksi berbasis praktikum terhadap keterampilan proses sains peserta didik di MAN Aceh Barat Daya. Hasil analisis menggunakan rumus Cohen's diperoleh skor *effect size* sebesar 0,62 dengan kriteria cukup berpengaruh. Skor ini mengindikasikan bahwa pembelajaran laju reaksi berbasis praktikum cukup berpengaruh terhadap keterampilan proses sains peserta didik.

Penelitian ini telah mengkaji keterampilan proses sains dan pengaruh pembelajaran laju reaksi yang berbasis praktikum terhadap keterampilan proses sains peserta didik. Pengaruh tersebut dikaji dengan membandingkan hasil tes keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian ini juga telah mengkaji ukuran pengaruh yang terjadi. Namun penelitian ini menggunakan desain eksperimen semu dengan pengambilan sampel non acak sehingga masih kurang representatif dalam memberikan kesimpulan. Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat menerapkan desain penelitian eksperimen dengan sampel acak untuk menarik kesimpulan yang lebih representatif. Penelitian ini memberikan informasi penting bagi praktisi pendidikan dalam mendesain, mengembangkan, dan menerapkan inovasi strategi, model, pendekatan, dan media pembelajaran yang berorientasi terhadap peningkatan keterampilan proses sains peserta didik dalam proses pembelajaran kimia. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi riset selanjutnya untuk mengembangkan dan menguji efektivitas desain proses pembelajaran kimia yang berbasis praktikum untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, T., & Katili, N. 2021. Penerapan Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jambura Physics Journal*, 3(2), 112–119.
- Abraham, I., Supriyati, Y. 2022. Desain Kuasi Eksperimen dalam Pendidikan: Literatur Review. *Jurnal Ilmiah Mandala Education (JIME)*, 8(3), 2476-2482.
- Adiningsih, M.D., Karyasa, I.W, & Muderawan, I.W. 2019. Profil Keterampilan Proses Sains Siswa dalam praktikum titrasi asam basa. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 3(2), 94-102.
- Arieno, R.N., Mutiah, Hadisaputra, S., & Savalas, L.R.T. 2023. Pengembangan Modul Praktikum Berpedoman Pembelajaran Berbasis Masalah Sebagai Penunjang Kegiatan Praktikum Kimia Materi Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi. *Chemistry Education Practice*, 6(1), 108-113.
- Asmaningrum, H. P., Koirudin, I., & Kamariah, K. 2018. Pengembangan Panduan Praktikum Kimia Dasar Terintegrasi Etnokimia Untuk Mahasiswa. *JTK. Jurnal Tadris Kimiya*, 3(2), 125–134.

- Aulia, H., Ramdani, A., & Sedijani, P. 2023. Pengaruh Pembelajaran Sistem Pernapasan Pada Manusia Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Journal of Classroom Action Research*, 5(3), 55-60.
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., Astalini, A. & Rini, E. F. S. 2022. Science Processing Skill and Critical Thinking: Reviewed Based on the Gender. *Jurnal Pendidik. Indonesia*, 11(1).
- Damayanti, N. K. A., Maryam, S., & Subagia, I. W. 2019. Analisis Pelaksanaan Praktikum Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 3(2), 52-60.
- Eliyarti, E., & Rahayu, C. 2019. Deskripsi Efektivitas Kegiatan Praktikum Dalam Perkuliahan Kimia Dasar Mahasiswa Teknik. *Edu Sains Jurnal Pendidik Sains Matematika*, 7(2), 51-60.
- Fadhilah, A. & Yenti, E. 2019. Analisis Keterampilan Proses Sains Melalui Metode Praktikum Pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Konfigurasi*, 3(2), 78-85.
- Fajrina, S., Nulhakim, L., & Taufik, A. N. 2021. Pengembangan Instrumen Performance Assessment Praktikum untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa SMP Kelas VIII pada Tema Makananku Kesehatanku. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(1), 105-112.
- Gultom, E. C. 2018. Penerapan Model Pembelajaran Predict, Observe, Explain (POE) pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains, Sikap Ilmiah, dan Kemampuan Kognitif Siswa. *QUANTUM: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 9(1), 76-83.
- Hadisaputra, S., Savalas, L. R. T., & Hamdiani, S. 2017. Praktikum Kimia Berbasis Kimia Komputasi untuk Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pijar MIPA*, 12(1), 11-14.
- Hake, R.R. 2002. Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, High-School Physics, and Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization. *Physics Education Research Conference*.
- Hamidah, N. 2023. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar Siswa SMA Negeri 1 Candimulyo Pada Materi Perubahan Lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 1(2), 129-142.
- Hastjarjo, T., D. 2019. Rancangan Eksperimen-Kuasi Quasi-Experimental Design, *Buletin Psikologi*, Vol. 27, No. 2, 187 – 203.
- Ikhsan, M. 2020. Peningkatan Kemampuan Keterampilan Proses Sains melalui Praktikum Sederhana di SDN 004 Filial Kutai Kartanegara. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 4(2), 225-233.
- Jannah, R., & Refelita, F. 2023. The Effect of Practicum-Based Chemistry Learning in Improving Students' Science Process Skills on Colloidal Materials. *COMSERVA Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 736-747.
- Maison, Darmaji, Kurniawan, D. A., Astalini, Dewi, U. P. & Kartina, L. 2019. Analysis Of Science Process Skills In Physics Education Students. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 23 (2), 197-205.
- Mardianti, F., Yulkifli, Y., & Asrizal, A. 2020. Metaanalisis Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri terhadap Keterampilan Proses Sains dan Literasi Sainstifik. *Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 12(2), 91-100.
- Masruri. 2020. Identifikasi Hambatan Pelaksanaan Praktikum Biologi dan Alternatif Solusinya di SMA Negeri 1 Moga. *Jurnal Perspektif Pendidikan dan Keguruan*, 9(2).

- Mu'minin, A. A., Dasna, I. W., & Suharti, S. 2020. Efektivitas POGIL pada Pembelajaran Kesetimbangan Kimia terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa dengan Kemampuan Awal Berbeda. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 8(1), 29.
- Nadila, N., Coetzee L.C.L, & Arwenyo, B. 2023. Analysis of The Application of The Discovery Learning Model to Student's Creative Thinking Ability in Reaction Rate Material. *Indonesian Journal of Education Research*, 4(4), 80-84.
- Ningsi, A. P., Purwaningsih, S., & Darmaji. 2021. Pengembangan penuntun Praktikum Eelektronik Berbasis Keterampilan Proses Sains Materi Suhu dan Kalor untuk SMP/MTs. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 5(1), 242-252.
- Nurkholik, M., & Yonata, B. 2020. Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Untuk Melatihkan High Order Thinking Skills Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi Kelas XI IPA MAN 2 Gresik. *Unesa Journal of Chemical Education*, 9(1), 158-164.
- Nurrahmah, F.A., Nawawi, E., & Hidayah. 2023. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Green Chemistry pada Praktikum Laju Reaksi di Laboratorium SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia Undikhsa*, 7(1), 33-40.
- Rahmandani, D.W., Zulkarnain, I., & Sari, A. 2022. Meta Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 325-338.
- Rini, E.F.S., & Aldila, F.T. 2023. Practicum Activity: Analysis of Science Process Skills and Sudent's Critical Thinking Skills, *Integrated Science Education Journal*, 4(2), 54-61.
- Riyanto, S., & Andhita, A. 2020. *Metode Riset Penelitian Kuantitatif Penelitian di Bidang Manajemen, Teknik, Pendidikan, dan Eksperimen*. Yogyakarta: Deepublish.
- Salima, N., Hairida, Lestari, I., Hadi, L., Masriani, & Ulfah, M. 2023. Analysis of Students' Predicitng Skills in The Concept of Reaction Rate. *Hydrogen Jurnal Pendidikan Kimia*, 11(1), 95-105.
- Sari, Nurhikma. 2022. Analisis Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Pembelajaran Hidrokarbon Dengan Menggunakan Metode Praktikum Berbasis Daily Life. Skripsi tidak diterbitkan. Riau: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim.
- Setianingsih, N. 2023. Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Kimia Hijau. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 3(3), 189-193.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Astuti, W., Yolida, N. & Sikumbang, D. 2019. Hubungan Praktikum dan Keterampilan Proses Sains Terhadap Hasil Belajar Materi Ekosistem. *Jurnal Bioterdidik*, 7(5), 53-65.