



Perbandingan Minat Belajar dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Melalui Penerapan Praktikum Riil dan Praktikum Virtual Materi Suhu dan Kalor di Kelas XI SMAN 10 Gowa

Helmi^{1*}, Muhammad Yusuf Hidayat², Muh. Syihab Ikbal³

^{1,2,3} Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
*E-mail: mihelh98@gmail.com

Abstract

This study aims to: (1) describe the learning interest and science process skills of students participating in real laboratory practices in class XI MIPA at SMAN 10 Gowa; (2) describe the learning interest and science process skills of students participating in virtual laboratory practices; (3) analyze the differences in learning interest between students in real and virtual laboratory practices; and (4) analyze the differences in science process skills between students in the two types of practices. This research employed a quasi-experimental design with a the matching-only post-test control group design. The population consisted of all class XI MIPA students at SMAN 10 Gowa, totaling 221 students across seven classes. The sample included 40 students from two classes selected using the matching sampling technique. The research instruments were a learning interest questionnaire and a science process skills test. Data analysis was carried out descriptively (mean, standard deviation, and categorization) and inferentially using the Kolmogorov-Smirnov normality test and the Mann-Whitney U hypothesis test. The results showed that the average learning interest of students in both real and virtual laboratory practices was in the moderate category. Meanwhile, students' science process skills in real laboratory practices were generally in the high category, whereas in virtual practices they were in the low category. Hypothesis testing revealed no significant difference in learning interest, but there was a significant difference in science process skills between students participating in real and virtual laboratory practices.

Keywords: Learning Interest, Science Process Skills, Real Practice, Virtual Practice, Physics

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan minat belajar dan keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti praktikum riil di kelas XI MIPA SMAN 10 Gowa; (2) mendeskripsikan minat belajar dan keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti praktikum virtual; (3) menganalisis perbedaan minat belajar antara peserta didik pada praktikum riil dan virtual; serta (4) menganalisis perbedaan keterampilan proses sains antara peserta didik pada praktikum riil dan virtual. Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi eksperimen* dengan desain *the matching-only post-test control group design*. Populasi penelitian meliputi seluruh peserta didik kelas XI MIPA SMAN 10 Gowa berjumlah 221 orang yang tersebar dalam 7 kelas. Sampel terdiri atas 40 peserta didik dari 2 kelas yang dipilih menggunakan teknik *matching sampling*. Instrumen penelitian berupa angket minat belajar dan tes keterampilan proses sains. Analisis data dilakukan secara deskriptif (rata-rata, standar deviasi, kategorisasi) dan inferensial menggunakan uji *normalitas Kolmogorov-Smirnov* serta uji *hipotesis Mann-Whitney U*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minat belajar peserta didik pada praktikum riil maupun virtual rata-rata berada pada kategori sedang. Sementara itu, keterampilan proses sains peserta didik pada praktikum riil rata-rata berada pada kategori tinggi, sedangkan pada praktikum virtual rata-rata berada pada kategori rendah. Uji hipotesis menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan minat belajar, namun terdapat perbedaan signifikan keterampilan proses sains antara peserta didik yang mengikuti praktikum riil dan virtual.

Kata kunci: Minat Belajar, Keterampilan Proses Sains, Praktikum Riil, Praktikum Virtual, Fisika

How to Cite: Helmi, Hidayat M.Y., & Ikbal, M.S. (2025). Perbandingan Minat Belajar dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Melalui Penerapan Praktikum Riil dan Praktikum Virtual Materi Suhu dan Kalor di Kelas XI SMAN 10 Gowa. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 6 (2), 115-129.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha yang dilakukan secara sadar untuk mentransfer budaya dari satu generasi ke generasi berikutnya. Hingga saat ini, pendidikan masih belum memiliki definisi yang lengkap karena sifatnya yang kompleks, dengan manusia sebagai sarasannya, khususnya pada mata pelajaran Fisika. Pendidikan dan ilmu pendidikan saling berkaitan dalam praktik dan teori, sehingga keduanya berkolaborasi dalam proses kehidupan manusia (Abdurrahman et al., 2022). Salah satu permasalahan utama yang sering dijumpai adalah rendahnya minat belajar dan keterampilan proses sains peserta didik dalam mata pelajaran Fisika.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh calon peneliti dalam bentuk wawancara terhadap guru mata Pelajaran fisika. Diperoleh informasi bahwa minat belajar peserta didik disekolah itu terhadap pembelajaran fisika masih terbilang rendah, hal ini ditunjukkan oleh sikap peserta didik pada saat mengikuti pembelajaran fisika yang kurang fokus memperhatikan pembelajaran fisika yang diikuti. Sementara keterampilan proses sains peserta didik pada sekolah tersebut belum nampak disebabkan karena kurangnya pelaksanaan praktikum disekolah itu, padahal sarana dan prasarana untuk melakukan praktikum menjamin terlaksananya praktikum. Oleh karena itu untuk mengatasi hal ini maka diperlukan kegiatan praktikum, kegiatan praktikum ini dibedakan menjadi dua yaitu praktikum riil dan praktikum virtual.

Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan minat belajar dan keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti praktikum riil dikelas XI MIPA SMAN 10 Gowa, mendeskripsikan minat belajar dan keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti praktikum virtual kelas XI SMAN 10 Gowa, menganalisis perbedaan minat belajar antara peserta didik yang mengikuti praktikum riil dan praktikum virtual dikelas XI MIPA SMAN 10 Gowa dan menganalisis perbedaan keterampilan proses sains antara peserta didik yang mengikuti praktikum riil dan praktikum virtual dikelas XI SMAN 10 Gowa.

Laboratorium fisika adalah fasilitas yang khusus dilengkapi dengan peralatan dan materi nyata untuk melakukan percobaan atau praktikum dalam bidang seperti fisika, kimia, atau biologi. Di sisi lain, laboratorium virtual adalah media berbasis komputer yang menampilkan simulasi kegiatan laboratorium. Laboratorium virtual diciptakan untuk menggambarkan reaksi atau fenomena yang mungkin tidak dapat diamati dalam situasi nyata. Kedua jenis laboratorium ini memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. Laboratorium fisika memberikan pengalaman yang lebih nyata tetapi terbatas oleh keterbatasan tempat dan waktu sedangkan laboratorium virtual menawarkan fleksibilitas waktu dan efisiensi, terutama selama masa pembelajaran jarak jauh selama pandemi (Wita Ardia Putri et al., 2022).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Abdul Muis menunjukkan bahwa laboratorium fisika sangat bermanfaat bagi peserta didik dalam memahami materi pembelajaran sains. Selain itu, konstruksi dasar dari ilmu pengetahuan alam atau sains adalah pengamatan dan penyelidikan langsung, seperti yang dilakukan dalam aktivitas laboratorium. Keterkaitan antara laboratorium dan materi ajar ilmu pengetahuan alam atau sains sangat erat sehingga peserta didik seolah-olah mengalami proses sains secara langsung (Abdul Muiz, 2022).

Menurut Artayasa dan rekan-rekannya, beberapa hasil yang positif dari implementasi praktikum daring ini mencakup tanggapan yang kuat dari mahasiswa terhadap pelaksanaan

praktikum daring. Mereka menunjukkan minat yang besar terhadap pelaksanaan praktikum daring, memiliki motivasi yang lebih tinggi untuk mengikuti pembelajaran yang melibatkan praktikum daring daripada pembelajaran tanpa praktikum, dan menunjukkan semangat yang lebih tinggi dalam mengikuti pembelajaran (Artayasa et al., 2021).

Untuk memahami konsep fisika yang bersifat abstrak, diperlukan praktikum sebagai dukungan. Praktikum merupakan kegiatan yang membantu dalam pengembangan keterampilan proses, meningkatkan minat belajar, memberikan bukti empiris untuk teori, dan mempermudah peserta didik dalam memahami konsep yang abstrak.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah penelitian *quasi eksperimen*, sifat penelitian tentang bagaimana hubungan sebab akibat tanpa adanya kontrol, tetapi bisa menggunakan cara lain untuk mengendalikan penelitian (Syafrida Hafni Sahir, 2021). Tempat dilaksanakan penelitian ini adalah di SMAN 10 Gowa yang terletak di jalan mustafa dg bunga, Kec somba Opu, Kab Gowa. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025.

Desain penelitian yang digunakan adalah *the matching-only post-test control group design*. Bentuk desain ini dirancang dengan cara teknik pengambilan sampel yang memiliki karakteristik sama antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2, Kedua kelompok ini diberi perlakuan yang berbeda. Kelompok eksperimen 1 akan diberikan penerapan praktikum riil, sedangkan kelompok eksperimen 2 akan diberikan penerapan praktikum virtual. Kemudian kedua kelompok diberikan posttest untuk mengetahui perbedaan antara keduanya. Setelah *post-test* akan dilakukan analisis uji hipotesis untuk membuktikan pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Desain penelitian eksperimen menggunakan *Quasi Eksperimen* adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Desain *Quasi Eksperimen tipe The Matching Only Post-test Control Group Design*

M_1	X_1	O

M_2	X_2	O

Sumber : Fraengkel et al.,2012

Keterangan:

M_1 : Kelompok *matching* pada kelas eksperimen 1

M_2 : kelompok *matching* pada kelas eksperimen 2

X_1 : Praktikum Riil

X_2 : Praktikum Virtual

O : Pengumpulan data (minat belajar dan keterampilan proses sains)

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas XI MIPA di SMAN 10 Gowa yang berjumlah 221 orang dan tersebar kedalam 7 kelas dan Sampel pada penelitian ini terdiri dari 2 kelas yang diperoleh dengan *teknik matching sampling*. pemilihan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan nilai hasil belajar peserta didik pada dua kelas yang terpilih menjadi sampel yaitu kelas XI KM.4 dan kelas XI KM.5. Pasangan ini dilakukan sampai memperoleh minimal 20 pasangan sampel.

Instrumen yang digunakan adalah angket minat belajar Angket minat belajar yang disusun dengan indikator yang telah ditetapkan berjumlah 20 pernyataan dengan skala penilaian angket dari 1 sampai 5. Dan tes keterampilan proses sains berupa pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban, yakni A, B, C, D, dan E. Setiap tes terdiri dari 20 soal. Hasil tes ini akan memberikan informasi mengenai tingkat keterampilan proses sains peserta didik.

Penilaian dilakukan dengan memberikan nilai 1 untuk jawaban yang benar dan nilai 0 untuk jawaban yang salah. Serta modul praktikum disusun untuk kelompok eksperimen 1 sebagai panduan praktikum riil, dan untuk kelompok eksperimen 2 sebagai panduan praktikum virtual menggunakan *simulasi PhET*.

1. Analisis Deskriptif

Adapun teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan hasil yang diperoleh setelah memproses semua variabel dan digunakan sebagai dasar untuk menentukan distribusi kelompok peserta didik. Dalam metode ini, data dipresentasikan melalui nilai maksimum, minimum, rata-rata, standar deviasi, dan daftar distribusi frekuensi. Rumus-rumus yang digunakan untuk metode analisis deskriptif ini dihitung dengan menggunakan nilai-nilai data tersebut.

a. Rata-rata (mean)

Rumus rata-rata hitung untuk data berkelompok adalah

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \quad (1)$$

Keterangan:

- \bar{x} = Rata-rata yang dicari
- x_i = titik tengah masing-masing kelas
- f_i = Frekuensi masing-masing kelas

b. Standar deviasi

$$S^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad (2)$$

Keterangan:

- S^2 = Standar deviasi
- \bar{x} = Mean
- x_i = Titik tengah kelas interval ke-i
- f_i = Frekuensi kelas interval ke-i
- n = Jumlah populasi

c. Kategorisasi

Untuk mengelompokkan minat belajar peserta didik ke dalam lima kategori yang berbeda, yaitu sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang, seorang peneliti telah merumuskan suatu standar atau pedoman. Untuk menetapkan pedoman tersebut, peneliti harus melakukan perhitungan nilai rata-rata dan standar deviasi. Setelah pedoman tersebut ditetapkan, ia akan diterapkan dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 2. Kategorisasi Tingkat Minat Belajar

No	Rumus	Klasifikasi
1	$X > \bar{X}_i + 1,8 \times sb_i$	Sangat Baik
2	$\bar{X}_i + 0,6 \times sb_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 \times sb_i$	Baik
3	$\bar{X}_i - 0,6 \times sb_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 \times sb_i$	Cukup
4	$\bar{X}_i - 1,8 \times sb_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 \times sb_i$	Kurang
5	$X \leq \bar{X}_i - 1,8 \times sb_i$	Sangat Kurang

Sumber: Eko Putro Widoyoko, 2020

Keterangan:

- \bar{X}_i (Rerata ideal) = $\frac{1}{2}$ (skor maksimum ideal + skor minimum ideal)
- sb_i (Simpangan baku ideal) = $\frac{1}{6}$ (Skor maksimum ideal - Skor minimum ideal)
- X = Skor empiris

Skor keterampilan proses sains peserta didik yang diperoleh dari nilai individu selanjutnya dirata-ratakan dan dikategorikan sebagaimana kriteria pada Tabel berikut:

Tabel 3. Kategorisasi nilai keterampilan proses sains

Rentang angka	Nilai konversi	kategori
0,00 – 1,17 1,18 – 1,50	0 – 37,50	Sangat rendah
1,51 – 1,84 1,85 – 2,17	37,75 – 54,25	Rendah
2,18 – 2,50 2,51 – 2,84	54,50 – 71,00	Sedang
2,85 – 3,17 3,18 – 3,50	71,25 – 87,50	tinggi
3,51 – 3,84 3,85 – 4,00	87,75 – 100	Sangat tinggi

Sumber: Permendikbud, 2014

2. Uji inferensial

a. Uji normalitas

Uji normalitas adalah suatu metode yang digunakan untuk menentukan apakah data berasal dari populasi yang memiliki distribusi normal atau terdistribusi secara normal. Distribusi normal merujuk pada distribusi data yang simetris dengan modus, mean, dan median yang berada di tengah. Distribusi normal bisa dijelaskan sebagai suatu pola distribusi yang menyerupai lonceng jika dilihat melalui histogram. Yang digunakan untuk mendeteksi uji normalitas dalam penelitian ini adalah uji *One Sample Kolmogorov Smirnov*.

$$D = \text{maksimum } |F_o(X) - S_N(X)| \quad (3)$$

Keterangan :

D = Nilai D hitung

$F_o(X)$ = Frekuensi distribusi teoritik

$S_N(X)$ = Distribusi frekuensi empirik

Syarat dalam uji normalitas yang digunakan untuk mengambil keputusan dengan menggunakan *One Sample Kolmogorov Smirnov* adalah:

- Jika nilai signifikan lebih besar 0,05 pada ($P > 0,05$) maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Hal ini berarti data berdistribusi normal.
- Jika nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 pada ($P < 0,05$) H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini berarti data tidak berdistribusi normal (Nuryadi et al., 2017)

b. Uji Hipotesis

Penggunaan uji Hipotesis berguna untuk memperoleh jawaban atau dugaan sementara yang telah dirumuskan dalam penelitian dengan menggunakan *uji Mann-Whitney U*. *Uji Mann-Whitney U* ini digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan dari dua sampel yang independen. *Uji Mann-Whitney U* ini merupakan uji non parametrik yang menjadi alternatif dari uji-t (uji parametrik). Nilai α yang digunakan biasanya adalah 5% (0,05). Hipotesis untuk *uji Mann-Whitney U* yaitu :

$$\text{➤ } H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$\text{➤ } H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

Dasar pengambilan keputusan untuk uji non parametrik *Mann-Whitney U* ini adalah sebagai berikut :

- Jika nilai Asymp.Sig. (2-tailed) $> 0,05$, maka H_0 diterima
- Jika nilai Asymp.Sig. (2-tailed) $< 0,05$, maka H_0 ditolak

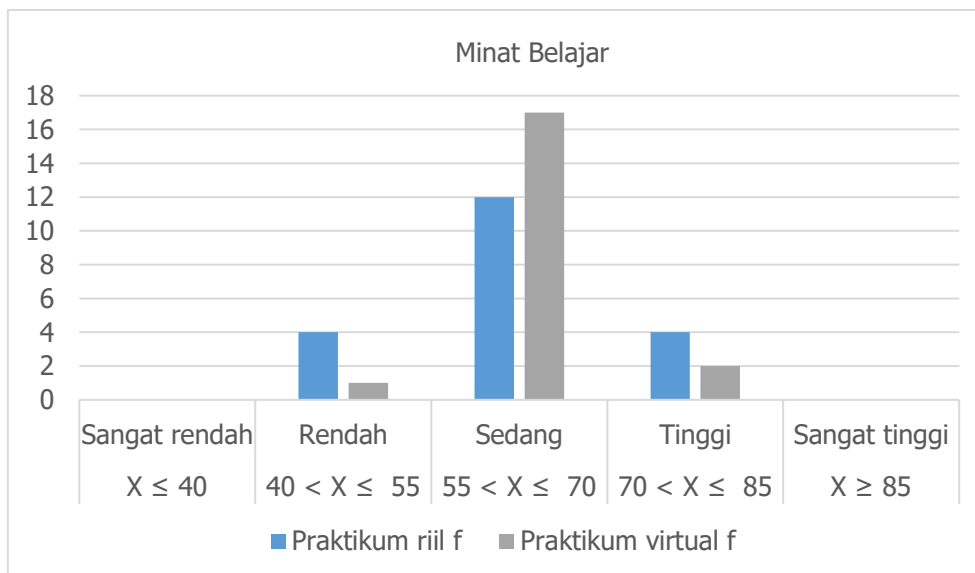
HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan di SMAN 10 Gowa dengan menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Kelas eksperimen 1 yaitu kelas XI KM.4 yang diajar menggunakan metode praktikum riil dengan jumlah peserta didik sebanyak 20 orang, dan kelas eksperimen 2 yaitu kelas XI KM.5 yang diajar menggunakan metode praktikum virtual dengan jumlah peserta didik sebanyak 20 orang. Adapun tingkat/level atau kategorisasi minat belajar peserta didik pada dua kelas berdasarkan skor minat belajar yang diperoleh dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. kategorisasi minat belajar peserta didik yang mengikuti praktikum riil dan praktikum virtual

Rentang	Praktikum riil		Praktikum virtual		kategorisasi
	f	%	f	%	
$X \leq 40$	0	0	0	0	Sangat rendah
$40 < X \leq 55$	4	20	1	5	Rendah
$55 < X \leq 70$	12	60	17	85	Sedang
$70 < X \leq 85$	4	20	2	10	Tinggi
$X \geq 100$	0	0	0	0	Sangat tinggi
total	20	100	20	100	



Gambar 1. Diagram kategorisasi minat belajar peserta didik dikelas praktikum riil dan praktikum virtual

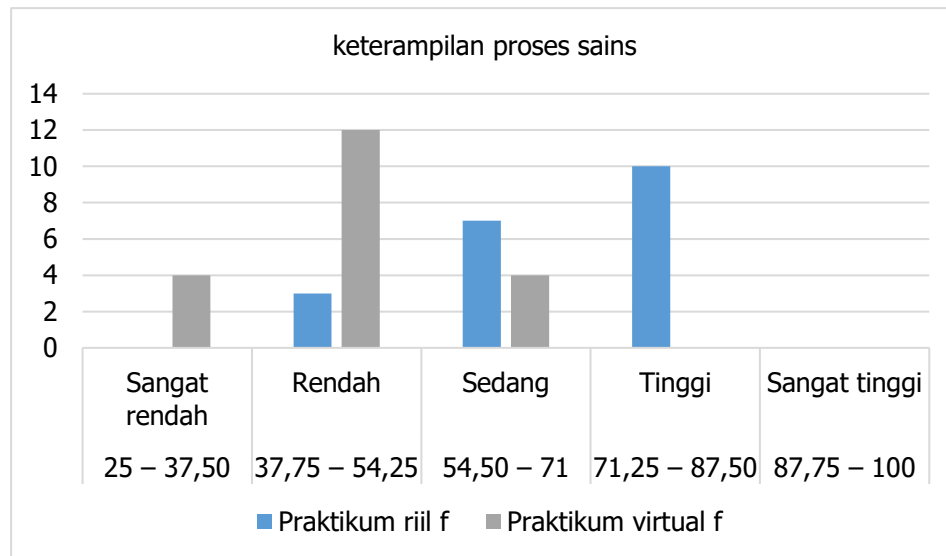
Berdasarkan tabel 4 dan gambar 1, dapat ditunjukkan bahwa peserta didik yang mengikuti praktikum riil memiliki minat belajar rata-rata berada pada level sedang dengan jumlah peserta didik 12 orang dari 20 orang peserta didik sementara pada kelas praktikum virtual terdapat rata-rata peserta didik memiliki tingkat minat belajar berada pada kategori sedang dengan tabulasi 17 peserta didik dari 20 peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik yang mengikuti praktikum riil maupun praktikum virtual tingkat minat belajarnya sama-sama berada pada kategori sedang.

Tingkat/level atau kategorisasi keterampilan proses sains peserta didik pada dua kelas berdasarkan skor keterampilan yang diperoleh dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Kategorisasi keterampilan proses sains peserta didik kelas praktikum riil dan kelas praktikum virtual

Rentang	Praktikum riil	Praktikum Virtual	Kategorisasi
---------	----------------	-------------------	--------------

	F	%	f	%	
25 – 37,50	0	0	4	4	Sangat Rendah
37,75 – 54,25	3	15	12	60	Rendah
54,50 – 71	7	35	4	20	Sedang
71,25 – 87,50	10	50	0	0	Tinggi
87,75 – 100	0	0	0	0	Sangat Tinggi
total	20	100	20	100	



Gambar 2. Diagram kategorisasi keterampilan proses sains peserta didik dikelas praktikum riil dan praktikum virtual

Berdasarkan tabel 5 dan gambar 2, ditunjukkan bahwa peserta didik yang mengikuti praktikum riil memiliki keterampilan proses sains rata-rata berada pada level tinggi dengan jumlah peserta didik 10 orang dari 20 orang peserta didik, sementara pada kelas praktikum virtual terdapat rata-rata peserta didik memiliki tingkat keterampilan proses sains berada pada kategori rendah dengan tabulasi 12 peserta didik dari 20 peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik yang mengikuti praktikum riil tingkat keterampilan proses sainsnya terhadap pembelajaran fisika lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik yang mengikuti praktikum virtual.

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data-data minat belajar peserta didik yang diperoleh, baik dari kelas praktikum riil maupun kelas praktikum virtual berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini, pengujian normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji *kolmogorov smirnov* pada tarif $\alpha = 0,05$. Adapun hasil perhitungan uji normalitas untuk dalam penelitian ini. Hasil perhitungan uji normalitas untuk data minat belajar peserta didik dikelas praktikum riil dan kelas praktikum virtual setelah diolah dengan IBM SPSS v.26 ditunjukkan pada tabel berikut:

Metode Praktikum	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
Minat Belajar Praktikum Riil	.174	20	.116
Praktikum Virtual	.219	20	.013

Tabel a. Lilliefors Significance Correction

6. uji normalitas data minat belajar peserta didik yang mengikuti praktikum riil dan praktikum virtual

Berdasarkan tabel diatas ditunjukkan bahwa data praktikum riil diperoleh nilai signifikan sebesar 0,116 dan nilai ini menunjukkan lebih besar dari 0,05 sehingga dapat dinyatakan bahwa data praktikum riil terdistribusi normal. Sementara untuk data praktikum virtual nilai signifikansinya diperoleh 0,013 dan nilai ini lebih kecil dari 0,05 sehingga data ini dapat dinyatakan tidak terdistribusi normal. Oleh karena salah satu data menunjukkan tidak normal maka pengujian akan dilanjutkan menggunakan uji non parametrik. Berdasarkan hasil uji normalitas maka data menunjukkan tidak terdistribusi normal maka pengujiannya adalah uji non parametrik. Uji parametrik yang digunakan pada bagian ini adalah *uji Mann-Whitney U*. Berdasarkan hasil uji tersebut maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 7. Uji hipotesis data minat belajar peserta didik yang mengikuti praktikum riil dan praktikum virtual

	Minat Belajar
Mann-Whitney U	175.000
Wilcoxon W	385.000
Z	-.679
Asymp. Sig. (2-tailed)	.497
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.512 ^b

a. Grouping Variable: Metode Praktikum

b. Not corrected for ties.

Berdasarkan tabel diatas, diperoleh nilai Asymp.Sig. (2-tailed)= .0,497. Nilai Sig. (2-tailed) atau p-value lebih besar dari taraf signifikan 0,05 ($0,497 > 0,05$) hal ini menunjukkan bahwa H_0 di terima dan H_a ditolak, mengacu pada hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan minat belajar antara peserta didik yang mengikuti praktikum riil dan praktikum virtual dikelas XI SMAN 10 Gowa.

Tabel 8. Uji Normalitas data keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti praktikum riil dan praktikum virtual

	Metode Praktikum	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
Keterampilan Proses	Praktikum Riil	.202	20	.032
Sains	Praktikum Virtual	.184	20	.076

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel diatas, dapat ditunjukkan bahwa data praktikum riil diperoleh nilai signifikan sebesar 0,032 dan nilai ini menunjukkan lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat dinyatakan bahwa data praktikum riil tidak terdistribusi normal. Sementara untuk data praktikum virtual nilai signifikansinya diperoleh 0,076 dan nilai ini lebih besar dari 0,05 sehingga data ini dapat dinyatakan terdistribusi normal. Oleh karena salah satu data menunjukkan tidak normal maka pengujian akan dilanjutkan menggunakan uji non parametrik.

Berdasarkan hasil uji normalitas maka data menunjukkan tidak normal maka pengujiannya adalah uji non parametrik. Uji parametrik yang digunakan pada bagian ini adalah uji *Mann-Whitney U*. Berdasarkan hasil uji tersebut maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 9. Uji Hipotesis keterampilan proses sains

	Keterampilan Sains	Proses
Mann-Whitney U	52.500	
Wilcoxon W	262.500	
Z	-4.019	
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^b	

a. Grouping Variable: Metode Praktikum

b. Not corrected for ties.

Berdasarkan tabel diatas, diperoleh nilai Asymp.Sig. (2-tailed)= .000. Nilai Sig. (2-tailed) atau p-value lebih kecil dari taraf signifikan 0,05 ($0,00 < 0,05$) hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, mengacu pada hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan ketreampilan proses sains antara peserta didik yang mengikuti praktikum riil dan praktikum virtual dikelas XI SMAN 10 Gowa.

PEMBAHASAN

1. Minat Belajar antara peserta didik yang mengikuti praktikum riil dan praktikum virtual

Dari hasil analisis diperoleh data hasil pengujian hipotesis menggunakan uji *Mann-whitneyy U* yaitu hasil perhitungan, di peroleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed)=0,497. Nilai Asymp. sig. (2-tailed) atau p-value lebih besar dari taraf signifikan 0,05, sehingga H_0 diterima dan H_a ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan minat belajar peserta didik yang diajar menggunakan praktikum riil dan praktikum virtual di kelas XI SMAN 10 Gowa.

Dari hasil proses pembelajaran yang telah dijelaskan pada kelas praktikum riil dan praktikum virtual diatas, dapat dilihat bahwa kedua kelas tersebut memiliki minat belajar yang sama dalam belajar. Hal tersebut dapat dilihat dari keaktifan mereka pada saat proses pembelajaran berlangsung. Keaktifan peserta didik merupakan aspek penting dalam proses pembelajaran karena mencerminkan keterlibatan kognitif dan afektif dalam memahami materi. Dalam penelitian ini, keaktifan peserta didik diamati pada dua metode praktikum, yaitu praktikum riil dan praktikum virtual. Meskipun metode pelaksanaannya berbeda, hasil observasi menunjukkan bahwa peserta didik tetap menunjukkan tingkat keaktifan yang relatif sama dalam kedua kondisi.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni dan Darmawan, tingkat keaktifan peserta didik yang relatif sama pada dua bentuk kegiatan praktikum yakni praktikum riil dan praktikum virtual menunjukkan bahwa keduanya memiliki potensi yang sepadan dalam menumbuhkan minat belajar, asalkan disajikan melalui strategi pembelajaran yang tepat. Minat belajar peserta didik dalam hal ini tidak hanya dipengaruhi oleh bentuk kegiatan praktikum semata, melainkan juga sangat bergantung pada cara penyampaian materi oleh pendidik, peran guru sebagai fasilitator pembelajaran, serta dukungan lingkungan belajar yang kondusif dan menyenangkan (Wahyuni dan darmawan, 2020).

Minat belajar memiliki peran yang sangat krusial dalam menentukan keberhasilan proses pembelajaran. Seseorang yang memiliki minat terhadap suatu materi akan lebih termotivasi untuk memahami, mengeksplorasi, dan menguasai topik tersebut. Baik praktikum berbasis pengalaman nyata maupun yang berbasis simulasi digital memiliki karakteristik masing-masing yang dapat merangsang tumbuhnya minat belajar peserta didik. Praktikum

riil memberikan pengalaman langsung yang melibatkan interaksi fisik dengan alat dan bahan percobaan, sehingga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan keterampilan psikomotorik secara konkret. Sementara itu, praktikum virtual menawarkan pengalaman belajar visual yang menarik, interaktif, dan sering kali lebih fleksibel dari segi waktu dan tempat. Visualisasi konsep yang abstrak melalui animasi dinamis dalam simulasi virtual dapat mempermudah peserta didik dalam memahami proses ilmiah yang tidak selalu dapat diamati secara langsung dalam praktikum riil.

Menurut Sudjana, tujuan utama dari pelaksanaan kegiatan praktikum adalah untuk memberikan pengalaman belajar yang bersifat langsung, memperkuat pemahaman konsep, serta mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah dan keterampilan psikomotorik. Tujuan tersebut dapat dicapai baik melalui pengalaman langsung di laboratorium fisik maupun melalui penggunaan simulasi digital yang dirancang menyerupai kondisi dan prosedur praktikum yang sebenarnya. Oleh karena itu, bentuk praktikum bukan satu-satunya penentu keberhasilan dalam pembelajaran, melainkan bagaimana pengalaman tersebut dirancang dan dialami oleh peserta didik (Sudjana, 2005).

Lebih lanjut, kesamaan minat belajar antara dua kelompok peserta didik yang mengikuti praktikum riil dan praktikum virtual bukan semata-mata disebabkan oleh tingkat keaktifan mereka dalam mengikuti pembelajaran, melainkan juga oleh kenyataan bahwa bagi keduanya, kegiatan praktikum merupakan pengalaman belajar yang pertama kali mereka rasakan. Keterlibatan dalam pembelajaran berbasis praktikum, baik nyata maupun virtual, merupakan bentuk inovasi dan variasi dari proses belajar yang sebelumnya lebih bersifat teoritis. Hal ini menyebabkan keduanya sama-sama memberikan pengalaman baru yang dianggap menarik, menantang, dan memicu rasa penasaran peserta didik.

Pengalaman pertama dalam mengikuti kegiatan praktikum membuat peserta didik menunjukkan antusiasme yang tinggi. Hal ini dapat dilihat dari partisipasi mereka yang aktif dalam mengikuti setiap instruksi, keberanian untuk mencoba prosedur yang diberikan secara mandiri, serta keterlibatan dalam diskusi dan sesi tanya jawab yang berlangsung selama pembelajaran. Seperti dikemukakan oleh Fitriyani dan rekan-rekannya dalam hasil penelitiannya, pengalaman baru dalam proses pembelajaran dapat memicu rasa ingin tahu dan semangat belajar peserta didik, terlebih jika kegiatan tersebut berbeda dari kebiasaan belajar sebelumnya yang cenderung bersifat pasif atau hanya berbasis ceramah (Fitriyani et al., 2021).

Praktikum riil memberikan pengalaman belajar yang nyata dan berorientasi pada pengamatan langsung terhadap objek dan fenomena ilmiah. Di sisi lain, praktikum virtual juga menawarkan pengalaman belajar yang tidak kalah menarik, dengan pendekatan visual, eksploratif, dan interaktif yang dapat menstimulus keaktifan kognitif peserta didik. Karena kedua metode tersebut merupakan pengalaman baru bagi sebagian besar peserta didik, mereka cenderung menyambutnya dengan semangat dan perhatian yang sama, tanpa mempermasalahkan bentuk atau media yang digunakan. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Wulandari dan Sunarti, yang menyatakan bahwa ketika peserta didik menghadapi metode pembelajaran yang baru dan belum pernah mereka alami sebelumnya, fokus mereka akan lebih tertuju pada eksplorasi isi pembelajaran daripada pada bentuk penyajian atau jenis medianya (Wulandari dan Sunarti., 2020).

Minat belajar merupakan bagian dari ranah afektif, yang berkaitan dengan sikap, motivasi, perhatian, dan keterlibatan emosional peserta didik dalam proses pembelajaran. Tidak adanya perbedaan minat belajar antara kedua kelas menunjukkan bahwa proses pembelajaran pada kedua jenis praktikum (praktikum riil dan virtual) telah berhasil mengaktifkan ranah afektif secara seimbang. Hal ini didukung oleh beberapa faktor seperti Desain praktikum yang menarik dan kontekstual pada kedua kelas, kualitas pendidik yang serupa pada kedua kelas memberikan peran penting dalam menumbuhkan minat belajar

peserta didik, keaktifan peserta didik yang sama dalam kelas baik praktikum riil maupun praktikum virtual dan peserta didik pada kedua kelas tersebut baru merasakan praktikum baik praktikum riil maupun praktikum virtual.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kesamaan tingkat minat belajar peserta didik pada kedua bentuk praktikum tidak semata-mata disebabkan oleh efektivitas metode tertentu, melainkan lebih dipengaruhi oleh antusiasme dalam menghadapi pengalaman baru dan semangat yang tumbuh dari keterlibatan aktif dalam pembelajaran. Rasa penasaran, keinginan untuk mencoba, serta semangat dalam mengikuti tahapan kegiatan menjadi faktor utama yang membentuk minat belajar yang setara pada kedua kelas tersebut.

Oleh karena itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam minat belajar peserta didik antara kelas yang mengikuti praktikum riil dan kelas yang mengikuti praktikum virtual, dan keduanya mampu memberikan pengalaman belajar yang relatif sepadan dalam hal membangkitkan minat terhadap materi pelajaran. Temuan ini memberikan bukti bahwa inovasi dalam metode pembelajaran yang menekankan pengalaman baru dan keterlibatan aktif lebih berpengaruh dalam meningkatkan minat belajar, dibandingkan perbedaan jenis media yang digunakan.

2. Keterampilan proses sains antara peserta didik yang mengikuti praktikum riil dan praktikum virtual

Dari hasil analisis diperoleh data hasil pengujian hipotesis menggunakan uji Mann-Whitney U, yaitu hasil perhitungan, diperoleh nilai $Asymp.Sig. (2-tailed)=0.000$. nilai $Asymp.Sig. (2-tailed)$ atau p-value lebih kecil dari taraf signifikan 0,05, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti praktikum riil dan praktikum virtual dikelas XI SMAN 10 Gowa. Keterampilan proses sains berada dalam ranah psikomotorik, yang berkaitan dengan kemampuan melakukan kegiatan ilmiah seperti mengamati, mengukur, mengklasifikasi, merancang eksperimen, dan menyimpulkan. Peserta didik pada kelas praktikum riil memiliki kesempatan lebih besar untuk melibatkan diri secara langsung dalam manipulasi alat dan bahan, berlatih keterampilan motorik halus seperti mengukur, menuang, dan menggunakan alat laboratorium, sementara peserta didik pada kelas praktikum virtual hanya berinteraksi secara simulatif, tetapi tidak sepenuhnya melatih keterampilan psikomotorik secara langsung, interaksi dengan alat virtual tidak memicu pengalaman sensorik dan koordinasi motorik yang diperlukan dalam kegiatan praktikum riil.

Keterampilan proses sains mencakup kemampuan-kemampuan dasar dalam proses ilmiah, seperti mengamati, mengukur, mengklasifikasi, menafsirkan data, serta mengomunikasikan dan melakukan eksperimen. Keterampilan ini terbentuk melalui pengalaman belajar yang aktif, berpusat pada peserta didik, dan memungkinkan eksplorasi langsung terhadap objek atau fenomena yang diamati.

Dalam praktikum riil, peserta didik terlibat secara fisik dalam kegiatan eksperimen, mulai dari menyiapkan alat dan bahan, mengoperasikan peralatan, hingga mencatat hasil pengamatan secara langsung. Proses ini menuntut keterlibatan aktif dari aspek kognitif dan psikomotorik sekaligus. Menurut Hizbi, pembelajaran dengan metode demonstrasi menggunakan laboratorium riil memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap pengembangan keterampilan proses sains karena memberikan pengalaman empiris langsung yang sulit tergantikan oleh media digital (Hizbi, 2020).

Pengalaman langsung tersebut memicu berkembangnya sikap ilmiah, seperti kejelian dalam observasi, kesabaran dalam menunggu proses reaksi, dan ketelitian dalam mengukur. Kondisi ini tidak sepenuhnya tercermin dalam praktikum virtual, yang umumnya bersifat simulatif dan otomatis. Misalnya, pada simulasi praktikum titik didih dan titik bekunya, ditampilkan dalam bentuk animasi interaktif sedangkan pada praktikum riil peserta didik

menyaksikan langsung perubahan suhu, gelembung zat cair dan lama waktu yang dibutuhkan untuk mendidih. Keterlibatan semua indera inilah yang membuat keterampilan ilmiah berkembang lebih komprehensif.

Meskipun demikian, praktikum virtual juga memiliki peran penting, terutama dalam membantu pemahaman konsep abstrak. Dalam situasi pembelajaran jarak jauh, laboratorium virtual menjadi solusi pembelajaran yang efektif. Hauriyah dkk, menjelaskan bahwa penggunaan laboratorium virtual dalam kegiatan praktikum memberikan dampak positif terhadap keterampilan laboratorium peserta didik, namun aspek keterampilan yang dominan adalah kognitif, bukan psikomotorik. Artinya, peserta didik memang memahami tahapan dan konsep, tetapi belum tentu mampu melakukannya secara fisik (Auriyah dan Hardinugrahaningsih, 2019).

Sebagai contoh, peserta didik yang terbiasa melakukan titrasi secara virtual mungkin memahami titik akhir reaksi melalui indikator visual di layar, tetapi ketika diminta melakukannya di laboratorium nyata, mereka bisa mengalami kesulitan dalam mengatur tetesan larutan, membaca buret, atau mengamati perubahan warna indikator. Hal ini menunjukkan keterbatasan praktikum virtual dalam membangun keterampilan proses sains secara utuh.

Keterbatasan ini dapat diatasi melalui pendekatan inkuiri, baik pada praktikum riil maupun virtual. Cahyaningrum dkk, menyatakan bahwa penerapan *guided inquiry* dengan bantuan laboratorium virtual tetap mampu meningkatkan keterampilan proses sains, karena peserta didik diarahkan untuk berpikir ilmiah, menyusun hipotesis, melakukan pengujian, dan menyimpulkan. Namun, efektivitas metode ini akan lebih optimal ketika dipadukan dengan praktik langsung, karena selain berpikir, peserta didik juga bertindak dan mengalami. Oleh karena itu, keterampilan yang terbentuk menjadi lebih menyeluruh (Chayaningrum et al., 2020).

Selanjutnya, Indihartati dalam penelitiannya selama masa pandemi COVID-19 menemukan bahwa laboratorium virtual efektif meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik, terutama dalam aspek penalaran dan pemahaman konsep. Namun, ia juga mencatat adanya hambatan dalam aspek keterampilan praktis, seperti penggunaan alat ukur, pengendalian variabel, dan observasi manual. Temuan ini memperkuat bahwa praktikum virtual sangat berguna dalam kondisi terbatas, tetapi tidak dapat sepenuhnya menggantikan peran praktikum riil dalam membentuk keterampilan ilmiah yang komprehensif.

Dalam konteks ini, pendekatan *hybrid* antara praktikum riil dan virtual menjadi pilihan yang menjanjikan. Rusliati dan Retnowati, menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran inkuiri dengan mengombinasikan laboratorium riil dan virtual memberikan hasil yang lebih baik dalam meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains. Dengan pendekatan ini, peserta didik dapat memahami konsep melalui simulasi terlebih dahulu, kemudian mengonfirmasi pemahamannya melalui eksperimen nyata. Keterampilan proses sains pun terbentuk lebih seimbang antara aspek kognitif dan psikomotorik (Indihartati, 2022).

Kaitan antara pengalaman langsung, keterlibatan aktif, serta pendekatan inkuiri menunjukkan bahwa praktikum riil memberikan konteks belajar yang lebih kaya dalam membentuk terampilan proses sains. Praktikum virtual memang efektif dalam membangun pemahaman prosedural dan konseptual, namun keterampilan proses yang melibatkan tindakan nyata, pengamatan langsung, dan pengambilan keputusan di lapangan lebih banyak diasah melalui kegiatan praktikum riil (Rusliati dan Retnowati, 2020).

Dengan demikian, perbedaan keterampilan proses sains antara peserta didik yang mengikuti praktikum riil dan virtual tidak hanya disebabkan oleh jenis media yang digunakan, tetapi juga oleh perbedaan karakteristik pengalaman belajar yang ditawarkan masing-masing metode. Praktikum riil menekankan pembelajaran melalui pengalaman nyata, sedangkan

praktikum virtual menekankan representasi simulatif. Perbedaan inilah yang menyebabkan capaian keterampilan proses sains peserta didik pun berbeda.

Hal ini sejalan dengan karakteristik keterampilan proses sains yang menekankan pada kemampuan peserta didik dalam mengamati, mengukur, mengklasifikasikan, menyimpulkan, meramalkan, dan mengontrol variabel melalui pengalaman langsung. Praktikum riil memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam kegiatan laboratorium, menyentuh, menggunakan alat dan bahan serta mengamati fenomena secara nyata. Aktivitas ini melatih ketampilan proses sains secara menyeluruh dibandingkan dengan praktikum virtual yang bersifat simulatif.

Sementara itu, pada praktikum virtual, meskipun konsep dan langkah-langkah praktikum dapat disimulasikan dengan baik, peserta didik tidak mengalami langsung proses manipulasi alat dan bahan. Hal ini mengakibatkan keterampilan praktis yang berkaitan dengan proses sains tidak berkembang secara optimal karena praktikum virtual lebih menekankan pada pemahaman konseptual daripada keterampilan prosedural.

Perbedaan ini menunjukkan bahwa jenis praktikum berpengaruh terhadap pencapaian keterampilan proses sains, dimana pengalaman langsung dari praktikum riil memiliki keunggulan dalam melatih keterampilan proses sains peserta secara konkret. Oleh karena itu, hasil penelitian yang dilakukan ditemukan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode praktikum riil dan praktikum virtual.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mengidentifikasi bahwa meskipun media pembelajaran yang berbeda, yaitu praktikum riil dan praktikum virtual tidak berpengaruh secara signifikan terhadap minat belajar, tetapi berpengaruh terhadap keterampilan proses sains peserta didik. Dengan demikian, dalam konteks pengembangan keterampilan proses sains penggunaan praktikum riil tetap menjadi pilihan yang lebih efektif. Namun, untuk mempertahankan atau membangkitkan minat belajar, praktikum virtual tetap memiliki potensi yang cukup kuat, terutama jika dirancang secara menarik dan interaktif.

Hasil penelitian ini mendukung beberapa penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pengalaman langsung dalam pembelajaran sains memberikan dampak positif terhadap keterampilan proses sains, sedangkan minat belajar lebih ditentukan oleh karakteristik individu dan desain pembelajaran secara keseluruhan.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Peserta didik yang mengikuti praktikum riil memiliki minat belajar rata-rata berada pada level sedang dengan jumlah peserta didik 12 orang dari 20 orang, sementara pada kelas praktikum virtual rata-rata peserta didik memiliki tingkat minat belajar berada pada kategori sedang dengan tabulasi 17 orang dari 20 orang. Hal ini menunjukkan bahwa Peserta didik yang diajar dengan praktikum riil maupun praktikum virtual rata-rata memiliki minat belajar sedang.
2. Peserta didik yang mengikuti praktikum riil memiliki keterampilan proses sains rata-rata berada pada level tinggi dengan jumlah peserta didik 10 orang dari 20 orang, sementara pada kelas praktikum virtual terdapat rata-rata peserta didik memiliki tingkat keterampilan proses sains berada pada kategori rendah dengan tabulasi 12 orang dari 20 orang. Hal ini menunjukkan bahwa Peserta didik yang diajar dengan praktikum riil memiliki rata-rata keterampilan proses sains tinggi sedangkan peserta didik yang diajar dengan praktikum virtual memiliki rata-rata keterampilan proses sains rendah.
3. Tidak terdapat perbedaan minat belajar antara peserta didik yang mengikuti praktikum riil dan praktikum virtual dikelas XI SMAN 10 Gowa.
4. Terdapat perbedaan keterampilan proses sains antara peserta didik yang mengikuti praktikum riil dan praktikum virtual dikelas XI SMAN 10 Gowa.

Sehubungan dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, maka implikasi dari penelitian ini adalah Praktikum riil dan praktikum virtual memberikan pengaruh yang sama terhadap minat belajar peserta didik dikelas dikelas XI SMAN 10 Gowa dan Keterampilan proses sains peserta didik pada praktikum riil lebih bagus dibandingkan dengan keterampilan proses sains peserta didik pada praktikum virtual karena melalui praktikum riil peserta didik dapat merasakan pengalaman secara langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldila F T, Maria M M, Langgengyoga W, 'Identifikasi Minat Belajar Siswa Terhadap Mata Pelajaran Fisika Di SMAN 1 Muaro Jambi', *Jurnal of Science Education and Practice*, 4.2 (2020), 32–40
- Artayasa, I Putu, Dea Marlina, Dita Anggraini Safitri Sipayung, and Fitriatunisyah Fitriatunisyah, 'Praktikum Biologi Selama Pembelajaran Online: Minat Mahasiswa Dan Pengaruhnya Terhadap Keterampilan Proses Sains', *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9.2 (2021), 389 <<https://doi.org/10.33394/bioscientist.v9i2.4032>>
- Cahyaningrum, I., Mursiti, S., & Sumarni, W. (2020). Pengaruh Praktikum Berbasis Guided Inquiry Berbantuan Virtual Lab terhadap Keterampilan Proses Sains. *Chemistry in Education*, 9(1).
- Fitriani, Riska, Shella Maryani, Diki Chen, Febri Tia Aldila, Agnes Aktapianti Br.Ginting, Nanda Hasbullah Sehab, and others, 'Mendeskripsikan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Kegiatan Praktikum Viskositas Di SMAN 1 Muaro Jambi', *PENDIPA Journal of Science Education*, 5.2 (2021), 173–79 .
- Fraenkel, Jack R., Norman E. Wallen, and Helen H. Hyun, *How to Design and Evaluate Research in Education*, 2012
- Hauriyah, I., Muhab, S., & Hadinugrahaningsih, T. (2019). Pengaruh Laboratorium Virtual Dalam Kegiatan Praktikum Terhadap Keterampilan Laboratorium Siswa Materi Titrasi Asam Basa. *JRPK - Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 9(2), 72–79.
- Hizbi, T. (2020). Pengaruh Metode Demonstrasi Menggunakan Laboratorium Virtual dan Riil terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Kappa Journal*, 3(1).
- Indihartati, S. (2022). Efektivitas Media Laboratorium Virtual pada Pembelajaran Fisika di Era Pandemi Covid-19 terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan (jurdikbud)*, 2(1), 80–87.
- Muis, Abdul, 'Belajar Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Madrasah Tsanawiyah Di Kabupaten Jember', 6.1 (2022), 195–201
- Nuryadi, Tutut Dewi Astuti, Endang Sri Utami, and M. Budiantara, *Dasar-Dasar Statistik Penelitian* (yogyakarta: Sibuku Media, 2017)
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik, 'Penilaian Hasil Belajar Oleh Pendidik Pada Pendidikan Dasar Dan Pendidikan Menengah', 2014.
- Rahman, Abd, Sabhayati Asri Munandar, Andi Fitriani, Yuyun Karlina, and Yumriani, 'Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan Dan Unsur-Unsur Pendidikan', *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2.1 (2022), 1–8
- Rusliati, E., & Retnowati, R. (2020). Inkuiri Terbimbing pada Laboratorium Virtual dan Riil untuk Membangun Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains. *Journal of Science Education and Practice*, 4(2).
- Sahir, Syafrida Hafni, *Metodologi Penelitian*, ed. by M.Si Dr. Ir. Try Koryati (Yogyakarta: Penerbit Kbm Indonesia, 2021)
- sudjana, N. (2005). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo

- Wahyuni, L., & Darmawan, H. (2020). Strategi Meningkatkan Minat Belajar melalui Kegiatan Praktikum Interaktif . *Jurnal Pendidikan Sains Terapan*, 6(1), 58–66.
- Widoyoko, Eko Putro, *Evaluasi Program Pembelajaran Panduan Praktis Bagi Pendidik Dan Calon Pendidik*, ed. by Saufuddin Zuhri Qudsy (Yogyakarta: PUSTAKA PELAJAR, 2020) <e-mail:pustakapelajar@yahoo.com>
- Wiyanto & Widiyatmoko, A. (2016). Preparation Model of Student Teacher Candidate in Developing Integrative Science Learning. *Journal of Education and Human Development*, 5(2), 169-177.
- Wulandari, T., & Sunarti, S. (2020). Respon Siswa terhadap Metode Pembelajaran Praktikum sebagai Pengalaman Pertama . *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pengajaran*, 12(3), 77–84.