

IMPLEMENTASI HOME LABORATORY TOPIK PERPINDAHAN KALOR UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MASA PANDEMI

Darma Okta Filujeng¹, Martini^{2*}, Aris Rudi Purnomo³

^{1,2,3} Jurusan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

*E-mail: martini@unesa.ac.id

Abstrak

Proses pembelajaran di kelas *online* pada masa pandemi jarang sampai praktik, ini dapat diatasi dengan Praktikum *Home Laboratory*. Mengetahui pengaruh implementasi *Home Laboratory* topik perpindahan kalor terhadap keterampilan proses sains siswa SMP Negeri 60 Surabaya pada masa pandemi covid 19 adalah tujuan dilakukannya penelitian ini. *Quasi eksperimental* digunakan sebagai desain dan siswa kelas VII-A, VII-B, dan VII-C dari SMP Negeri 60 Surabaya tahun ajaran 2020/2021 dipilih sebagai subjek penelitian. Pemilihan sampel menggunakan teknik *random sampling* atau pemilihan secara acak yaitu sebanyak dua puluh siswa. Instrumen yang digunakan berupa *test* dan *non test* dengan metode deskriptif kuantitatif. Tes berupa *pretest* dan *posttest* pilihan ganda beralasan sedangkan *non test* penilaian kinerja *Home Laboratory* dan penilaian lembar kerja siswa. Teknik pengambilan data menggunakan tes tertulis berupa soal pilihan ganda beralasan, hasilnya dianalisis melalui persentase kemudian diproyeksikan tentang peningkatan keterampilan proses sains. Kriteria interpretasi dari data analisis aspek keterampilan proses sains setiap siswa mengalami peningkatan dari *pretest*. Nilai rata-rata skor kinerja pada setiap praktikum *Home Laboratory* dikatakan melampaui KKM yaitu sebesar 91,6. Secara garis besar hasil penelitian implementasi praktikum *Home Laboratory* topik perpindahan kalor pada masa pandemi di SMP Negeri 60 Surabaya dikatakan berpengaruh positif dalam melatih keterampilan proses sains siswa.

Kata Kunci: *Home laboratory*, kalor, keterampilan proses sains

Abstract

The learning process in online classes during the pandemic rarely comes to practice, this can be overcome with a Home Laboratory practicum. Knowing the effect of implementing a Home Laboratory on the topic of heat transfer on the science process skills of SMP Negeri 60 Surabaya students during the covid 19 pandemic is the purpose of this research. *Quasi experimental* was used as the design and subjects of this study were students of class VII-A, VII-B, and VII-C of SMP Negeri 60 Surabaya for the academic year 2020/2021. The sample selection using random sampling technique or random selection of as many as twenty students. The instruments used are test and non-test with quantitative descriptive methods. The tests are in the form of pretest and posttest with multiple choice reasons, while the non-test is Home Laboratory performance assessment and student worksheet assessment. The data collection technique used a written test in the form of reasoned multiple-choice questions, the results were analyzed through percentages and then projected on improving science process skills. The interpretation criteria of the results of the analysis of each aspect of the science process skills of each student experienced an increase from the pretest. The average value of the performance score in each Home Laboratory practicum is said to exceed the KKM, which is 91.6. Overall, the results of the research on the implementation of the Home Laboratory practicum on the topic of heat transfer during the pandemic at SMP Negeri 60 Surabaya is said to be influential in training students' science process skills.

Keywords: *Home laboratory*, heat, science process skills

How to cite: Filujeng, D. O., Martini, M. & Purnomo, A. R. (2022). Implementasi *home laboratory* topik perpindahan kalor untuk melatih keterampilan proses sains siswa pada masa pandemi. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 10(1). pp. 94-101.

© 2022 Universitas Negeri Surabaya

PENDAHULUAN

Edukasi modern di era pandemi ini mengalami peralihan teknik pembelajaran dari *offline class* ke *online class*, sehingga pengajar dituntut untuk lebih proaktif untuk mendorong partisipasi aktif dari siswa (Xu et al., 2020; Richmond et al., 2020) dan juga memadukan inovasi strategi pembelajaran, seperti memberikan media pembelajaran *online*, telemonitoring, dan simulasi secara *online* selama instruksi secara tatap muka tidak dapat dilakukan. Strategi pembelajaran tersebut dilakukan selama pandemi agar tujuan pembelajaran kelas *online* dapat tercapai seperti tujuan pembelajaran kelas *offline* (Arifullah et al., 2020). Kunci dari aspek rencana kurikulum untuk strategi pembelajaran yaitu bagaimana pembelajar termotivasi dan turut menunjang pembelajaran (keikutsertaan pembelajar), bagaimana isi dari interaksi antara pembelajar dengan guru (representasi), dan bagaimana pembelajaran didemonstrasikan, serta bagaimana penilaiannya (aksi dan ekspresi) (Dickinson & Gronseth, 2020).

Proses pembelajaran yang mengoperasikan media *digital teknologi* secara inovatif merupakan ciri khas dari kegiatan *online class* (Lin et al., 2019). Teknologi *digital* memberikan banyak variasi kegiatan yang dapat digunakan pendidik dalam merancang kegiatan pembelajaran, di mana rancangan pembelajarannya dapat dikombinasikan dengan diskusi, simulasi, latihan soal secara *online* (Kusuma A.P, 2019). Pembelajaran daring selama pandemi dapat diatasi dengan memberikan stimulasi latihan soal berpikir kritis, kolaborasi diskusi *online*, dan komunikasi instruksi yang tepat (Schwartzman, 2020). Keuntungan pembelajaran *digital* yang menyajikan konten *online* dapat meningkatkan fokus belajar siswa, meningkatkan efisiensi durasi pembelajaran, memperdalam pengalaman belajar siswa dengan melibatkan aplikasi teknologi *digital* (Ali, 2019). Pemanfaatan alat *online* yang kuat dapat menghasilkan pengajaran dan diskusi yang mendalam, keefektifitasan dari pengajaran *online* sama dengan pengajaran tatap muka (Zhou, 2020).

Inti dari pembelajaran IPA adalah adanya pengalaman langsung dalam menjelajahi lingkungan sekitar secara alamiah dapat meningkatkan kemampuan kognitif. Esensi pembelajaran sains adalah produk, proses dan sikap ilmiah (Dinatha & Kua, 2019). Proses pembelajaran sains merupakan prosedur dan teknik untuk mempelajari objek kajian sains dan menumbuhkembangkan produk sains (Duda, 2018). Investigasi langsung dalam belajar IPA dan mengeksplorasi pengetahuan nyata tidak terlepas dari peranan lingkungan sebagai fasilitator alamiah siswa dalam menggali kemampuan kognitif (Erinda & Indriwati, 2018).

Pembelajaran sains tidak lepas dari praktikum, salah satu metode praktikum yang paling efisien adalah praktikum inkuiri terbimbing yang melibatkan guru untuk memfasilitasi siswa dalam menemukan konsep (Irwansyah et al., 2020). Praktik *Home Laboratory* adalah proses pembelajaran yang sistematis sesuai dengan proses ilmiah yang dilakukan secara mandiri di rumah menggunakan peralatan di lingkungan sekitar, bertujuan untuk menemukan penyelesaian masalah.

Latihan terstruktur berupa lembar kerja siswa turut berkontribusi dalam penemuan konsep secara mandiri dalam proses pembelajaran dan praktikum *Home Laboratory*, sehingga keterampilan proses sains mulai terbentuk pada diri siswa, namun tidak terlepas dari kontrol dan komunikasi seorang guru (Arifullah et al., 2020). Mengaplikasikan prosedur alternatif, merakit eksperimen, manajemen data, dan mengomunikasikan data adalah konsistensi dari perencanaan praktikum yang efektif (Duda & Susilo, 2018).

Home Laboratory adalah praktik secara mandiri yang dilakukan di rumah selama kegiatan pembelajaran daring pada masa pandemi. Menurut (Zhou, 2020) kegiatan ini mirip dengan mini laboratorium menggunakan peralatan di sekitar. Pelaksanaan praktikum selama *online class* ini, pengajar merancang tiga komponen: kegiatan pra lab, praktikum *Home Laboratory*, dan tugas poslab. Kegiatan pralab membaca protokol praktikum, membaca materi kalor, menjawab pertanyaan yang dirancang untuk mengetahui pemahaman aktivitas praktikum. Praktik *Home Laboratory* dilakukan di rumah dengan mengacu buku panduan (Lembar Kerja Siswa atau LKPD), sementara untuk menilai kinerja praktikum siswa diminta merekam aktivitas praktikum yang nantinya dikumpulkan kepada pengajar. Tugas *posttest* dilakukan secara *online* bertujuan untuk memperdalam pengetahuan kognitif siswa.

Keterampilan proses sains merupakan nilai penting dari tujuan pembelajaran IPA yang tertera dalam Kurikulum 2013, di mana menuntut pembelajar mengembangkan sikap ilmiah. Setiap proses pembelajaran IPA tentu tidak terlepas dari adanya praktikum atau kegiatan percobaan di laboratorium yang berguna untuk menumbuhkan sikap ilmiah (Maharani et al., 2020; Hartina et al., 2019).

Harapannya pemahaman konsep pembelajaran, penalaran, keterampilan dalam berpikir kritis, serta kemampuan siswa dalam mensintesis masalah pada pembelajaran IPA dapat ditumbuhkembangkan melalui kegiatan praktikum di laboratorium (Sarjono et al., 2018). Diferensiasi dari aspek keterampilan proses sains adalah dasar dan terintegrasi. Aspek mengamati, menerapkan korelasi ruang dan waktu, aspek menyimpulkan, melakukan pengukuran, aspek mengkomunikasi, dan memprediksi termasuk ke dalam aspek keterampilan dasar proses sains. Aspek keterampilan proses sains terintegrasi terdiri dari mencerna masalah, menyusun variabel, menggambarkan keterkaitan antara dua variabel, menghipotesis, menafsirkan data, melakukan eksperimen, dan menyajikan data (Fathonah et al., 2018).

Data eksplorasi dan wawancara dengan tenaga pendidik dan siswa kelas VII dari SMP Negeri 60 Surabaya selama pembelajaran *online class* pada masa pandemi, menunjukkan bahwa proses pembelajaran telah mengikuti kurikulum 2013. Kegiatan pembelajaran telah mengintegrasikan pendekatan ilmiah, namun proses pembelajaran di kelas *online* jarang sampai praktik. Penelitian (Arifullah, et al., 2020) menyatakan rendahnya frekuensi praktikum menyebabkan keterampilan proses sains siswa kurang optimal. Selain itu, dalam topik perpindahan kalor daya serap materi siswa tergolong

rendah dan siswa merasa kesulitan dalam mengaitkan konsep dalam masalah sehari-hari. Rendahnya keterampilan proses sains subjek penelitian dapat dibuktikan dengan rata-rata nilai *pretest* siswa 64,7, di mana nilai tersebut masih dikategorikan belum mencapai kriteria kelulusan minimal (KKM). Fathonah (2018) menyatakan bahwa kalor dan perpindahan yang termasuk ke dalam materi yang membutuhkan praktikum untuk melatih keterampilan berproses sains. Keterampilan berproses sains tidak terlepas dari proses latihan berkala, praktikum, pemahaman konsep, dan pengaplikasian teknologi ilmiah. Proses tersebut bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan serta menghasilkan produk sains dan ilmuwan yang bersikap ilmiah. (Sodikun et al., 2016).

Tujuan pembelajaran yang ideal adalah membimbing siswa untuk beradaptasi di dunia nyata, berperan sebagai pemikir kritis dan kreatif, pemecah masalah, berproses sains, dan pengambil keputusan (Agus, et al., 2018). Teknik menumbuhkembangkan keterampilan proses sains untuk mewujudkan tujuan pembelajaran yang ideal, pengajar perlu merangsang siswa melakukan praktikum (*Home Laboratory*) aktivitas laboratorium yang dilakukan di rumah secara mandiri (Crippen et al., 2013). *Study* kasus terpercaya oleh Sarjono tahun (2018) berpendapat bahwa praktikum di laboratorium berperan sebagai pusat proses belajar mengajar dalam melakukan eksperimen untuk melatih keterampilan proses sains yang mencakup pengamatan, penafsiran, prediksi, penggunaan konsep, perancangan penelitian, dan komunikasi.

Menurut Fitriya (2018) mengemukakan bahwa salah satu metode pembelajaran IPA digunakan secara umum adalah praktikum, adapun tujuannya untuk memfasilitasi pemahaman siswa. *Home Laboratory* adalah praktikum secara mandiri yang dilakukan di rumah selama kegiatan pembelajaran daring pada masa pandemi. Pengaruh penerapan praktikum nyata pada pembelajaran IPA terhadap hasil belajar siswa menunjukkan kemajuan yang signifikan antara hasil *pretest* dengan *posttest* dengan *N-gain* kognitif siswa sebesar 39,84% (Hartina et al., 2019). Pendapat mendukung juga dituturkan oleh Fitriya (2018) menunjukkan penggunaan perangkat pembelajaran *virtual laboratory* dapat meningkatkan responss positif siswa dan kemampuan kognitif siswa. Penelitian oleh Maharani et al., (2020) menunjukkan peningkatan kognitif, pemahaman konsep, dan tingkat berpikir kritis siswa berada pada *level* yang lebih tinggi akibat simultan berupa kolaborasi antara model pembelajaran *inquiry* dengan media 3D. Penelitian terdahulu yang dilakukan Dinatha & Kua (2019) melaporkan bahwa nilai *posttest* kelas eksperimen meningkat secara signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol. Penggunaan praktikum fisika menggunakan PheT pada pembelajaran yang dilakukan secara tatap muka dapat meningkatkan kemampuan proses sains siswa SMA (Arifullah et al., 2020). Namun pada penelitian tentang implementasi praktikum *Home Laboratory* topik perpindahan kalor pada kelas *online* masih jarang dilakukan, bahkan belum pernah dilakukan di SMP Negeri 60 Surabaya.

Permasalahan diatas melatarbelakangi penelitian “Implementasi Praktikum *Home Laboratory* Topik

Perpindahan Kalor untuk Melatihkan Keterampilan proses Siswa Pada Masa Pandemi”. *Goals* penelitian ini adalah mengetahui ada tidaknya pengaruh positif dari pengimplementasian praktikum *Home Laboratory* topik perpindahan kalor terhadap keterampilan proses sains siswa SMP Negeri 60 Surabaya. Akomodasi penelitian ini dapat dirujuk sebagai evaluasi guru dalam meningkatkan efektifitas *online class*, serta dapat digunakan sebagai antisipasi melatih keterampilan proses sains siswa khususnya pembelajaran IPA. Kedepannya juga dapat dijadikan rujukan oleh peneliti lain terkait meningkatkan frekuensi praktikum *Home Laboratory* untuk melatih keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran *online class* pada masa pademi.

METODE

One group pretest posttest design digunakan dalam merancang desain penelitian ini. Peningkatan progres akademik siswa pada aspek keterampilan proses sains dapat diketahui dengan membandingkan data analisis hasil *pretest* dengan *posttest*. Siswa kelas VII-A, VII-B, dan VII-C dari SMP Negeri 60 Surabaya tahun ajaran 2020/2021 ditetapkan sebagai sampel penelitian ini. Pemilihan sampel menggunakan teknik *random sampling* atau pemilihan secara acak yaitu sebanyak dua puluh siswa. Data demografi sampel penelitian tertera dalam Tabel 1.

Tabel 1 Statistik Demografi Sampel Penelitian

Pembeda	Kriteria	Jumlah
Kelas VII SMP Negeri 60 Surabaya	A	10
	B	4
	C	6
Jenis kelamin	Laki-laki	5
	Perempuan	15
Minat terhadap mata pelajaran IPA	Suka	5
	Biasa saja	10
	Tidak suka	5
Nilai IPA semester 1	>79	3
	75-79	11
	<75	6

Beberapa tahapan prosedur penelitian ini yaitu pertama, memberikan tes keterampilan proses sains awal. Tahap kedua adalah pemberian perlakuan dengan menggunakan perangkat pembelajaran praktikum *Home Laboratory* yang diadaptasi dari penelitian (Crippen et al., 2013), (Irwansyah et al., 2020) dan (Dinatha & Kua, 2019). Tahap ketiga adalah pemberian *posttest*. Tahap keempat, membandingkan hasil antara tes awal dan tes akhir keterampilan proses sains. Desain penelitian *One Group Pretest-Posttest Design* pada Tabel 2.

Tabel 2 Desain Penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*

Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
O ₁	X	O ₂

Sumber: (Sugiyono, 2011)

Deskripsi:

O₁ : *pretest* yang dilakukan sebelum diberikan

perlakuan.

X : perlakuan dengan penerapan praktikum *Home Laboratory* tentang persamaan kalor.

O₂ : *posttest* yang dilakukan setelah diberikan perlakuan.

Agenda pengambilan data penelitian yang dilakukan di SMP Negeri 60 Surabaya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Jadwal Kegiatan *Home Laboratory*

Kegiatan	Pelaksanaan	Pengumpulan Tugas
<i>Pretest</i>	6 Maret 2021	13 Maret 2021
Materi & Pralab	13 Maret 2021	-
Prak. Konveksi	14 Maret 2021	17 Maret 2021
Prak. Radiasi	18 Maret 2021	9 April 2021
Prak. Konduksi	10 April 2021	16 April 2021
<i>Posttest</i> & Evaluasi	17 April 2021	19 April 2021

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan *test* berupa pilihan ganda dengan menyertakan alasan memilih opsi tersebut dan *non test* berupa penilaian kinerja. Pemberian uraian pada setiap nomor pilihan ganda bertujuan untuk mengetahui tingkatan aspek komunikasi dan memberikan kesempatan siswa dalam memprediksi secara objektif. Data hasil tes dianalisis melalui persentase kemudian diproyeksikan tentang peningkatan keterampilan proses sains.

Fungsi dari suatu tes sebagai alat adalah mengetahui peningkatan *level* kompetensi objek yang diteliti setelah adanya perlakuan (Arikunto, 2010). Penelitian ini menggunakan tes awal dan tes akhir. Seluruh soal tes berupa pilihan ganda yang disertai alasan mencakup keterampilan proses dasar sains dan keterampilan proses sains terintegrasi. Soal terdiri dari sepuluh butir soal yang telah dikembangkan oleh peneliti dan ditelaah oleh validator ahli. Instrumen tes dikembangkan untuk mengukur *level* keterampilan proses sains siswa di setiap aspek yang dieksplorasi dengan item tes.

Teknik korelasi *product moment* yang dikemukakan Pearson digunakan sebagai validasi instrumen tes. Butir soal dikategorikan valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada taraf signifikan $\alpha=0,05$. Koefisien korelasi butir soal adalah 0,101 sedangkan koefisien korelasi *product moment* (r_{tabel}) untuk $N=20$ adalah 0,304 yang artinya soal dinyatakan valid karena validitas soal $\geq 0,304$. Statistik hasil uji validitas dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Statistik Uji Validitas Instrumen

Statistik	
Jumlah butir soal	10
Jumlah sampel	20
Jumlah soal valid	9
Nomor soal valid	10, 9, 8, 7, 5, 4, 3, 2, 1

Reabilitas instrumen dilakukan untuk menunjukkan tingkat kepercayaan instrumen tersebut sebagai alat pengumpul data (Arikunto, 2010). Penafsiran nilai koefisien reabilitas dengan membandingkan koefisien reabilitas butir soal (r_{11}) dengan r_{tabel} . Hasil reliabilitas

instrumen soal 0,811 dikatakan tingkat reliabilitas sangat tinggi. Klasifikasi derajat reliabilitas instrumen dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Klasifikasi Derajat Koefisien Korelasi (r_{11})

Kriteria Koefisien Korelasi	Rentang
Sangat rendah	0,00 – 0,20
Rendah	0,21 – 0,40
Cukup	0,41 – 0,60
Tinggi	0,61 – 0,80
Sangat tinggi	0,81 – 1,00

Level kesukaran butir soal dapat diinterpretasikan melalui indeks angka, peluang untuk menjawab soal dengan benar pada kemampuan tertentu menentukan *level* kesukaran soal. Statistik hasil uji kesukaran instrumen disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Statistik Hasil Uji Kesukaran Instrumen

Kategori Soal	Jumlah Soal	Persentase (%)
Sukar	2	20
Sedang	6	60
Mudah	2	20
Jumlah	10	100

Klasifikasi indeks kesukaran instrumen soal tes disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 Klasifikasi Indeks Kesukaran Instrumen :

Keterangan	Rentang Indeks
Mudah	0,71-1,00
Sedang	0,31-0,70
Sukar	0,00-0,30

Analisis daya pembeda digunakan untuk menentukan kinerja instrumen tes dalam membedakan antara siswa yang memiliki kompetensi tinggi dengan siswa yang berkompentensi rendah. Penentuan klasifikasi daya pembeda instrumen tes tertera pada Tabel 8.

Tabel 8 Klasifikasi Daya Pembeda

Keterangan	Indeks Daya Pembeda
Sangat baik	$\geq 0,40$
Baik	0,30 – 0,39
Cukup, soal perlu revisi	0,20 – 0,29
Buruk, soal harus dibuang	$\leq 0,19$

Statistik deskriptif dari uji daya pembeda soal instrumen tertera pada Tabel 9.

Tabel 9 Data Hasil Uji Daya Pembeda

Kategori Soal	Jumlah Soal	Persentase (%)
Sangat baik	4	40
Baik	6	60
Cukup	0	0
Buruk	0	0
Jumlah	10	100

Keterampilan dalam proses sains yang dianalisis pada penelitian ini ditentukan dalam sepuluh aspek. Lima aspek keterampilan proses sains dasar adalah mengobservasi, mengklasifikasikan, meramalkan, menyimpulkan dan mengkomunikasikan, dan lima aspek keterampilan proses sains terintegrasi adalah menentukan permasalahan, mengidentifikasi variabel, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, menyajikan data. Instrumen tes berupa soal pilihan ganda yang terdiri dari sepuluh soal yang mencakup lima aspek KPS dasar dan lima aspek KPS terintegrasi. Pemberian tes ini berupa *pretest* dan *posttest*, semua pengerjaan soal *test* dilaksanakan secara daring atau *online* melalui *link platform Google Forms* dibagikan kepada siswa. Perhitungan nilai setiap aspek keterampilan proses sains menggunakan skala penskoran 1-4. Kriteria persentase aspek keterampilan proses sains dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Kriteria Persentase Aspek KPS:

Kriteria	Rentang persentase (%)
Kurang sekali	≤ 54
Kurang	55-59
Sedang	60-75
Baik	76-85
Baik Sekali	86-100

Kriteria tafsiran persentase efektivitas *N-gain* antara skor *pretest* dengan *posttest* disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11 Kriteria Tafsiran Persentase Efektivitas *N-gain*:

Kriteria	Rentang persentase (%)
Tidak Efektif	≤ 30
Kurang Efektif	31-55
Cukup Efektif	56-70
Efektif	>71

Sumber: (Hake, 1999)

Pengukuran penilaian kinerja dilakukan melalui prosedur observasi video siswa ketika melakukan praktikum *Home Laboratory* dan hasil skor LKS (Lembar Kerja Siswa) yang mencakup aspek KPS. LKS yang diberikan kepada siswa untuk setiap pertemuan dibedakan atau disesuaikan dengan topik bahasan. Topik bahasan mencakup konveksi, konduksi, dan radiasi. Pengerjaan praktikum dilakukan secara *online*, dengan cara siswa mengirimkan video praktikum dan jawaban LKS secara *online* melalui platform daring *Zoho Forms*.

Penilaian jawaban LKS *Home Laboratory* menggunakan skala penskoran 1-10, untuk setiap aspek keterampilan proses sains berdasarkan kesesuaian jawaban dengan kunci jawaban. Perhitungan persentase aspek KPS kinerja sama dengan perhitungan aspek KPS pada *pretest* dan *posttest*. Video praktikum akan dinilai berdasarkan kriteria penskoran skala 1-4 (Tabel 12).

Tabel 12 Kriteria Penskoran Keterampilan Siswa yang Didokumentasikan dalam Bentuk Video

Kriteria yang Dinilai
Menyusun alat
Melaksanakan prosedur kerja
Melakukan pengamatan
Mengumpulkan data
Menarik kesimpulan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian ini diuraikan berdasarkan perhitungan akhir dari penggunaan tes yang telah diberikan kepada sampel penelitian. Penjabaran data berdasarkan hasil tes keterampilan proses sains yang dilaksanakan sebelum dan setelah pembelajaran. Tes keterampilan proses sains meliputi lima aspek dasar yaitu mengeksplorasi, mengklasifikasi, menduga sementara, menyimpulkan, mengkomunikasikan, dan lima aspek keterampilan proses sains integrasi (menentukan masalah, mengidentifikasi variabel, merumuskan hipotesis, merakit percobaan, menafsirkan data). Tujuan pemberian tes ini dalam materi perpindahan kalor untuk mengetahui adanya peningkatan keterampilan proses siswa setelah dilakukan praktikum *Home Laboratory* topik perpindahan kalor.

Hasil analisis data perbandingan *pretest* dengan *posttest* implementasi praktikum *Home Laboratory* topik perpindahan kalor tertera pada Tabel 13.

Tabel 13 Perbandingan Data Nilai *Pretest* dengan *Posttest* Praktikum Perpindahan Kalor *Home Laboratory*

Pembeda	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Minimal	37	83
Maksimal	85	100
Rata-rata	64,7	91,7
Nilai sering muncul	67,5	95
Nilai tengah	66	92,5
Standar deviasi	12,8	5,5
Variansi	163,9	30,2

Berdasarkan rekapitulasi data *pretest* dengan *posttest* praktikum perpindahan kalor *Home Laboratory* pada Tabel 13. menunjukkan adanya peningkatan rata-rata nilai sebanyak 27, di mana pada rata-rata skor nilai *pretest* 64,7 sedangkan skor nilai *posttest* 91,7. Selain itu nilai terendah dan nilai tertinggi siswa juga mengalami peningkatan. Nilai terendah siswa ketika *pretest* sebesar 37 namun, ketika *posttest* mengalami peningkatan sebesar 85. Nilai tertinggi siswa ketika *pretest* sebesar 85 kemudian meningkat menjadi 100 pada *posttest*. Nilai yang banyak muncul pada *pretest* adalah 67,5 (belum memenuhi kriteria kelulusan minimum/KKM), untuk nilai mendominasi pada *posttest* adalah 95 (melampaui KKM). Ini menandakan bahwa penerapan praktikum *Home Laboratory* pada materi perpindahan kalor sangat efektif dalam melatih kemampuan proses sains siswa, karena siswa telah terbiasa dengan praktikum *Home Laboratory* pada materi perpindahan kalor. Peran guru dalam memberikan telemonitoring, simulasi, dan media

yang digunakan dalam transfer konsep IPA menjadi penentu dalam peningkatan nilai akademis siswa (Arifullah, et al., 2020). Pembelajaran berbantuan praktikum *Home Laboratory* dapat meningkatkan kemampuan representasi verbal siswa (Oktavia, et al., 2019).

Peningkatan dari setiap aspek KPS dapat diketahui pada Tabel 13. Data menunjukkan peningkatan persentase rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* yang tertinggi adalah aspek merumuskan masalah dan aspek memprediksi, sedangkan persentase peningkatan terendah adalah aspek merancang percobaan. Secara keseluruhan persentase rata-rata setiap aspek keterampilan proses sains siswa kelas VII SMP Negeri 60 Surabaya mengalami peningkatan setelah diberi perlakuan berupa praktikum *Home Laboratory*. Skor peningkatan aspek merumuskan dan aspek memprediksi tertinggi tidak terlepas dari pembiasaan siswa dalam kegiatan praktikum. Menurut *study* kasus oleh Purwanto (2019) menyatakan bahwa semakin tinggi frekuensi kegiatan praktikum nyata laboratorium, dapat meningkatkan proses berfikir kritis siswa. Aspek merancang percobaan yang mengalami peningkatan terendah disebabkan oleh adaptasi siswa yang terbiasa melakukan sesuai dengan prosedur, gambar rancangan percobaan, dan modul yang diberikan sebelum pembelajaran. Pembiasaan di atas menunjukkan bahwa siswa akan beradaptasi sehingga aspek keterampilan sains dapat dikembangkan. Pemberian modul praktikum dan praktikum langsung dapat menstimulasi siswa berkolaborasi aktif dalam kegiatan pembelajaran, sehingga konsep pembelajaran dapat tersampaikan (Oktavia, et al., 2019). Praktikum yang terencana secara efektif akan membantu meningkatkan kinerja siswa dan mengembangkan keterampilan proses sains (Duda, 2018).

Aspek yang mengalami peningkatan paling sedikit adalah merancang percobaan dengan persentase *N-gain* sebesar 16,7%. Setelah itu, aspek berhipotesis dengan persentase *N-gain* sebesar 55,6%; kemudian interpretasi dan mengobservasi 60%; mengkomunikasi 66,7%; menentukan variabel 77,8%; menyimpulkan 81,3%; merumuskan masalah 86,4%; memprediksi 89,3%; dan peningkatan persentase *N-gain* tertinggi adalah aspek keterampilan proses sains mengklasifikasi sekitar 94,7%. Tafsiran efektivitas *N-gain* dikatakan efektif apabila persentase lebih dari 76% sesuai dengan pendapat Hake, R. dalam (Apple, 2018). Persentase nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* di atas merupakan data hasil dari rekapitulasi instrumen tes yang diberikan kepada sampel penelitian, berupa soal pilihan ganda yang disertai alasan.

Perbandingan setiap aspek KPS siswa pada praktikum *Home Laboratory*. Persentase nilai *pretest* dan *posttest* siswa pada setiap praktikum ditunjukkan pada Tabel 14.

Tabel 14 Tabel Persentase *N-gain* dan Persentase Rata-rata *Pretest* dan *Posttest*

Aspek KPS	Nilai <i>pre-test</i> (%)	Nilai <i>post-test</i> (%)	<i>N-gain</i> (%)
Merumuskan masalah	43,8	92,5	86,4

Aspek KPS	Nilai <i>pre-test</i> (%)	Nilai <i>post-test</i> (%)	<i>N-gain</i> (%)
Interpretasi	86,3	93,8	60,0
Berhipotesis	76,3	88,8	55,6
Merancang Percobaan	83,8	86,3	16,7
Memprediksi	28,8	92,5	89,3
Mengkomunikasi	77,5	91,3	66,7
Mengobservasi	87,5	93,8	60,0
Menentukan variabel	53,8	88,8	77,8
Mengklasifikasi	52,5	96,3	94,7
Menyimpulkan	60	92,5	81,3

Berdasarkan hasil data kinerja siswa pada Tabel 14. menunjukkan peningkatan persentase rata-rata perolehan skor yang signifikan antara praktikum konveksi, radiasi, dan konduksi. Aspek mengobservasi pada praktikum konveksi yang memperoleh persentase tertinggi 87,5%; sedangkan aspek yang memperoleh persentase skor terendah ialah aspek merumuskan masalah 60,6%. Praktikum pertemuan ke dua adalah praktikum radiasi, aspek mengobservasi yang memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 96,3%. Aspek mengobservasi mengalami peningkatan yang sangat tinggi dibandingkan dengan praktikum konveksi. Aspek mengklasifikasi memperoleh nilai terendah yaitu 77,5%. Aspek mengkomunikasi pada praktikum konduksi memperoleh nilai tertinggi yaitu sebesar 93,3%; sedangkan aspek yang memperoleh skor terendah pada praktikum konduksi adalah aspek mengklasifikasi yaitu 88,8%. Keseluruhan dari aspek keterampilan proses sains pada setiap praktikum mengalami peningkatan yang signifikan. Namun pada aspek mengobservasi mengalami penurunan pada praktikum konduksi sebanyak 5%. Hal ini pada praktikum konduksi, siswa masih kesulitan dalam menganalisis bagaimana partikel benda padat dapat menghantarkan kalor. Disamping itu pada tahap evaluasi siswa diberikan diskusi *online* kolaboratif dengan pemikiran yang ekspresionis terperinci melalui *WhatsApp*, sehingga dapat membantu mengoreksi kesalahpahaman siswa (Rachmawati et al., 2019). Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa implementasi praktikum *Home Laboratory* pada materi perpindahan kalor pada masa pandemi dikatakan sangat efektif karena seluruh data *pretest* dan *posttest* mengalami peningkatan aktivitas akademik, baik secara kognitif maupun kinerja.

Tabel 15 Perbandingan Rata-Rata Nilai Akhir Kinerja Siswa pada Praktikum Konveksi, Radiasi, dan Konduksi

Rata-rata Nilai Akhir Praktikum		
Konveksi	Radiasi	Konduksi
71,6	87,2	91,6

Tabel 15. data perbandingan rata-rata nilai akhir kinerja siswa pada praktikum konveksi, radiasi, dan konduksi yang diperoleh dari skor nilai LKS dan

penilaian video praktikum. Rata-rata nilai akhir seluruh siswa pada praktikum konveksi, radiasi, dan konduksi berturut-turut adalah 71,3; 87,2; dan 91,6. Rendahnya rata-rata nilai akhir praktikum konveksi disebabkan kurang terlatihnya siswa dalam merumuskan masalah, mengklasifikasi, menentukan variabel, dan menyimpulkan hasil praktikum secara ilmiah. Terbukti dari Tabel 14. menunjukkan dari keempat aspek keterampilan proses sains di atas berada pada persentase terendah, yaitu dengan skor aspek merumuskan masalah 60,6%, mengklasifikasi 60,8%, menentukan variabel 64%, dan menyimpulkan hasil praktikum secara ilmiah 67,5%. Data rata-rata nilai akhir dari ketiga praktikum *Home Laboratory* meningkat secara signifikan, tertera pada Tabel 15. hasil perolehan nilai akhir praktikum konduksi lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai akhir praktikum radiasi dan konveksi.

Kriteria interpretasi dari hasil analisis setiap subjek penelitian, secara keseluruhan dapat disimpulkan mengalami peningkatan dari nilai *pretest*. Ini didukung dengan pendapat Fathonah (2018) yang menyatakan terdapat peningkatan pada setiap aspek keterampilan proses sains dikarenakan instrumen tes yang baik. Hasil analisis rata-rata skor kinerja pada setiap praktikum *Home Laboratory* dikatakan melampaui KKM yaitu sebesar 91,6. Nilai ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata skor kinerja di SMP Kabupaten Sukoharjo pada penelitian (Purwanto et al., 2019).

Sederhananya penelitian implementasi praktikum *Home Laboratory* topik perpindahan kalor ini berpengaruh positif terhadap KPS subjek penelitian, di mana terdapat peningkatan skor *posttest*. Pernyataan ini didukung oleh penelitian (Dinatha & Kua, 2019) yang menyatakan bahwa keterampilan dan kemampuan kognitif siswa lebih meningkat karena siswa dapat melakukan secara langsung proses dan langkah kerja serta konsep yang diajarkan pada kegiatan praktikum. Sejalan dengan penelitian (Irwansyah et al., 2020) yang menyatakan praktikum dengan cara sederhana dapat meningkatkan minat ilmu pengetahuan dan teknologi, menambah wawasan materi dasar, dan melatih keterampilan dalam praktikum sains. Praktikum secara sederhana merupakan pemodelan ilmiah berguna dalam melatih keterampilan proses sains serta memberikan gambaran yang lebih baik tentang konsep sains (Rachmawati et al., 2019). Menurut Duda (2018) dalam penelitiannya berpendapat bahwa memilih prosedur alternatif, merancang eksperimen, mengumpulkan data yang diperlukan, dan menginterpretasikan data yang diperoleh adalah konsistensi dari perencanaan praktikum yang baik dan efektif.

PENUTUP

Simpulan

Kriteria interpretasi dari hasil analisis setiap aspek keterampilan proses sains setiap siswa mengalami peningkatan dari *pretest*. Nilai rata-rata skor kinerja pada setiap praktikum *Home Laboratory* dikatakan melampaui KKM yaitu sebesar 91,6. Secara keseluruhan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa implementasi praktikum *Home Laboratory* topik perpindahan kalor

pada masa pandemi di SMP Negeri 60 Surabaya dikatakan berpengaruh dalam melatih keterampilan proses sains siswa.

Saran

Keterampilan proses sains siswa dapat terus diberdayakan sebagai penunjang pengalaman belajar sehingga kegiatan praktikum *Home Laboratory* perlu lebih sering dilatihkan. Penelitian selanjutnya diharapkan praktikum *Home Laboratory* topik perpindahan kalor, dapat digunakan sebagai kegiatan dalam melatih dan meningkatkan setiap aspek keterampilan proses sains siswa untuk bekal aktivitas akademis nantinya. Praktikum *Home Laboratory* di masa pandemi ini sangat efektif untuk melatih kinerja siswa ketika frekuensi tatap muka di sekolah berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, S., Maskuri, M. (2018). Strategi pengembangan pembelajaran ipa berbasis model paikem dengan discovery learning meningkat kegiatan mahasiswa di laboratorium khususnya sub topik arti lingkungan. *The Proceedings Book of the 8th Annual Basic Science International Conference*, 415–423. <https://repository.unesa.ac.id/sysop/files/2020-06-03>
- Ali, M. (2019). Perancangan Pembelajaran. *Pembelajaran Inovatif. Modul mata kuliah Pedagogik Pendidikan Profesi Guru (PPG) tidak dipublikasikan*.
- Apple, M. W. (2018). Ideologi dan Kurikulum. *Jurnal Pendidikan*, 3(1), 241–245. <https://doi.org/10.4324/9780429400384>
- Arifullah, Halim, A., Syukri, M., & Nurfadillah, E. (2020). Pengembangan lks dengan phet dibantu untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. *Journal of Physic: Conf. Ser.* 1460 012144. <https://doi.org/doi:10.1088/1742-6596/1460/1/012144>
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Crippen, K. J., Archambault, L. M., & Cindy, L. (2013). Sifat pengalaman pembelajaran laboratorium di ilmu sekunder online. *Science Education*, 1029–1050. <https://doi.org/10.1007/s11165-012-9301-6>
- Dickinson, K. J., & Gronseth, S. L. (2020). Application of universal design for learning (udl) principles to surgical education during the covid-19 pandemic. *Journal of Surgical Education*, 77(5), 1008–1012. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2020.06.005>
- Dinatha, N. M., & Kua, M. Y. (2019). Pengembangan modul praktikum *digital* berbasis nature of science (nos) untuk meningkatkan higher order thinking skill (hots). *Journal of Education Technology*, 3(4), 293. <https://doi.org/10.23887/jet.v3i4.22500>
- Duda, H. ., & Susilo, H. (2018). Pengembangan keterampilan proses sains potensi praktikum melalui problem based learning dan authentic assessment. *Jurnal pendidikan anatolia*, 13, 120–124. <https://doi.org/10.29333/aje.2018.315a>

- Erinda, L., & Indriwati, S. E. (2018). Pengembangan modul keanekaragaman tumbuhan home science process skill berbasis inkuiri terbimbing bermuatan karakter untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains di man 1 malang. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 9, 64–70. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jpb>
- Fathonah, N., R., S. B., & P., B. A. (2018). Analysis of students' science process skill of junior high school in ngawi district in material classification and its changes. *Journal of 4th International Conference on Teacher Tr, the Authors. Published by Atlantis Press.*, 262(Ictte), 302–305. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>
- Fitriya. (2018). Pengembangan perangkat pembelajaran dengan model iuided inquiry menggunakan virtual laboratory pada hukum kepler untuk meningkatkan hasil belajar untuk siswa sekolah menengah. *The Proceedings Book of the 8th Annual Basic Science International Conference*, 461–469. <http://repository.unesa.ac.id/sysop/files/2020-06-03>
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain score. *American Educational Research Association*, 1–4.
- Hartina, L., Rosidin, U., & Suyatna, A. (2019). Pengaruh penerapan instrumen performance assessment pada pembelajaran ipa berbasis laboratorium real terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 25–29. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.299>
- Irwansyah, F. S., Sugilar, H., Nasrudin, D., Ramdhani, M. A., & Salamah, U. (2020). Penerapan pembelajaran sains yang menyenangkan untuk meningkatkan keterampilan sains dan teknologi siswa sekolah dasar. *Journal of Physics: Conf. Series* 1318. <https://doi.org/doi:10.1088/1742-6596/1318/1/012063>
- Kusuma A.P. (2019). *Pembelajaran Inovatif*. 37–38.
- Lin, C. H., Kwon, J. B., & Zhang, Y. (2019). Online self-paced high-school class size and student achievement. *Educational Technology Research and Development*, 67(2), 317–336. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9614-x>
- Maharani, R. J. P., Taufik, M., Ayub, S., & Rokhmat, J. (2020). Pengaruh model pembelajaran inkuiri dengan bantuan media tiga dimensi terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar fisika siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 113–120. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.326>
- Oktavia, D. A., Nursuhud, P. I., Kurniawan, M. A., Jumadi, Wilujeng, I., & Kuswanto, H. (2019). Penerapan modul pembelajaran multimedia berbantuan laboratorium virtual “ Tracker ” untuk melatih representasi verbal siswa kelas XI SMA. *Jurnal Fisika: Conf. Seri* 1233 (2019) 012055. <https://doi.org/doi: 10.1088 / 1742-6596 / 1233/1/012055>
- Purwanto, Y. P. B., Mohammad Masykuri, Soeparmi, & Elisanti, E. (2019). Analysis of science students critical thinking skill in junior high school. *Journal of Physics*, 3(4), 123–126. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012086>
- Rachmawati, E., Kolonial, P. A., & Wilujeng, I. (2019). Jurnal Internasional Pengajaran. *Jurnal Internasional Pengajaran*, 2(1), 299–310. <https://doi.org/https://doi.org/10.29333/iji.2019.12120a>
- Richmond, G., Bartell, T., Cho, C., Gallagher, A., He, Y., Petchauer, E., & Curiel, L. C. (2020). Home/school research imperatives, learning settings, and the covid-19 pandemic. *Journal of Teacher Education*, 71(5), 503–504. <https://doi.org/10.1177/0022487120961574>
- Sarjono, Mardapi, D., & Mundilarto. (2018). Development of physics lab assessment instrument for senior high school level. *International Journal of Instruction*, 11(4), 17–28. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.1142a>
- Schwartzman, R. (2020). Performing pandemic pedagogy. *Communication Education*, 69(4), 502–517. <https://doi.org/10.1080/03634523.2020.1804602>
- Sodikun, Sugiyarto, & Adi, P. B. (2016). Pengembangan modul berbasis inkuiri terbimbing pada materi sistem pencernaan makanan untuk meningkatkan keterampilan proses sains. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 12(1), 544–550. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/2016-03-02>
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (7 ed.). Alfabeta.
- Xu, S., Ding, W., & B, Z. L. (2020). Deteksi instruksi dialogik otomatis untuk kelas satu-satu online k-12. *TAL Chines Education*, 340–345. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-52240-7>
- Zhou, C. (2020). Lessons from the unexpected adoption of online teaching for an undergraduate genetics course with lab classes. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 48(5), 460–463. <https://doi.org/10.1002/bmb.21400>