

IMPLEMENTASI LABORATORIUM VIRTUAL UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP DALAM PEMBELAJARAN IPA

A. H. Diton Hermana¹, Hasan Subekti^{2*}, Wahyu Budi Sabtiawan³

^{1,2,3} Jurusan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
*E-mail: hasansubekti@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan motivasi belajar dan keterampilan proses sains siswa SMP dalam pembelajaran IPA dengan implementasi laboratorium virtual. Model penelitian yang digunakan adalah pre-eksperimen dan desain *one group pretest-posttest* dengan subjek penelitian 33 siswa kelas VII D SMPN 35 Surabaya Tahun Ajaran 2021/2022. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. Data yang diperoleh dengan metode tes dan penyebaran angket dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan *N-Gain*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa motivasi belajar siswa mendapatkan persentase dari 65% berkategori cukup menjadi 80% berkategori baik, dengan *N-Gain* sebesar 0,42 yang berkategori sedang. Keterampilan proses sains mendapatkan skor 70 yang berkategori cukup menjadi 83 yang berkategori baik, dengan *N-Gain* sebesar 0,47 yang berkategori sedang. Berdasarkan uraian yang telah dijabarkan, dapat disimpulkan bahwa implementasi media pembelajaran berupa laboratorium virtual dapat meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan proses sains dalam pembelajaran IPA, yang selaras dengan kebijakan Kemendikbud tentang pelaksanaan kebijakan pendidikan dalam masa darurat penyebaran Covid-19.

Kata Kunci: Laboratorium virtual, motivasi belajar, keterampilan proses sains

Abstract

This research aimed to describe the improvement of learning motivation and science process skills of junior high school students in science learning by implementing a virtual laboratory. The type of research used is the pre-experiment with one group pretest-posttest design with research subjects, namely 33 students of class VII-D of SMPN 35 Surabaya in the 2021/2022 Academic Year. The sampling technique in this research is purposive sampling. Data collection techniques are by test methods and the spread of questionnaires. The data analysis technique used in this study is quantitative statistics by using the N-Gain test. The results showed that student learning motivation got percentage from 65% (medium category) to 80% (good category) with an average N-Gain of 0.42 including moderate categories. Students science process skills got score 70 (enough category) to 83 (good category) with an average N-Gain of 0.47 including moderate categories. The conclusion of this research is that the implementation of learning media in the form of virtual laboratory can increase students learning motivation and science process skills in science learning and in line with the Ministry of Education's policy on the implementation of education policies in the emergency period of the spread of Covid-19.

Keywords: Virtual laboratory, learning motivation, science process skills

How to cite: Hermana, A. H. D., Subekti, H., & Sabtiawan, W. B. (2022). Implementasi laboratorium virtual untuk meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan proses sains siswa SMP dalam pembelajaran IPA. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 10(2). pp. 233-239.

© 2022 Universitas Negeri Surabaya

PENDAHULUAN

Pada abad ke-21 terjadi perkembangan dunia yang sangat cepat, meliputi aspek ekonomi, sosial, teknologi, komunikasi, informasi, serta transportasi. Untuk

menghadapi perkembangan tersebut, maka perlu adanya pengembangan *life skill* seperti berpikir kritis, kolaborasi, *problem solving*, inovasi, komunikasi, dan kreativitas (Redhana, 2019). Diharapkan dengan keterampilan abad

ke-21 tersebut, kualitas sumber daya manusia menjadi lebih baik dan mampu bersaing di dunia. Keterampilan tersebut dapat dilatihkan salah satunya dalam proses belajar melalui pendidikan. Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 menjelaskan bahwa proses pembelajaran saat ini lebih menekankan pada konstruksi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Hal tersebut dilaksanakan melalui berbagai pendekatan sehingga dapat mencerdaskan siswa. Kurikulum 2013 telah merujuk pada keterampilan abad ke-21, di mana tidak hanya pengetahuan saja namun juga pengembangan *life skill*. Keterampilan yang harus dimiliki siswa dalam menunjang proses pembelajaran salah satunya adalah pendekatan ilmiah (Widianti et al., 2021).

Pembelajaran IPA identik dengan pendekatan ilmiah. Pembelajaran IPA menurut Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016, diharapkan mampu mencetak siswa yang memiliki sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang baik. Keterampilan yang dimaksud adalah keterampilan berpikir yang dapat membantu siswa membangun pengetahuannya sendiri yang disebut keterampilan proses sains (Darmaji et al., 2018). Keterampilan proses sains harus dimiliki oleh siswa agar lebih responsif dalam memecahkan permasalahan kehidupan sehari-hari (Rahayu & Anggraeni, 2017). Pembelajaran IPA erat kaitannya dengan keterampilan proses sains karena pembelajaran IPA tidak lepas dari kegiatan penyelidikan atau eksperimen (Nadhila & Budiyo, 2019).

Keterampilan proses sains dibagi menjadi keterampilan proses sains dasar dan terintegrasi. Basuki et al. (2019) menjelaskan bahwa KPS yang harus dimiliki oleh siswa tingkat SMP selama pembelajaran IPA, yaitu KPS dasar yang terdiri atas mengamati, mengukur, memprediksi, mengklasifikasi, menyimpulkan, dan mengomunikasikan. Pembelajaran IPA memfasilitasi siswa untuk melakukan suatu kegiatan yang menunjang pemerolehan pengetahuan dan keterampilan. Salah satunya, yaitu kegiatan praktikum. Melalui praktikum tersebut siswa akan menjadi lebih aktif sehingga sikap dan keterampilan siswa dapat meningkat (Darmaji et al., 2019). Praktikum dapat dilakukan secara langsung di laboratorium atau kelas maupun secara daring melalui laboratorium virtual. Laboratorium virtual merupakan serangkaian program yang memanfaatkan penggunaan komputer untuk menampilkan atau memvisualisasikan suatu percobaan atau fenomena seperti yang dilakukan di laboratorium nyata (Swandi et al., 2014). Laboratorium virtual menjadi salah satu media alternatif sebagai pengganti kegiatan praktikum di laboratorium yang kini sulit untuk dilakukan sebagai akibat dari pembelajaran daring saat ini.

Perubahan kebijakan pembelajaran yang sebelumnya konvensional secara tatap muka menjadi pembelajaran jarak jauh atau daring mengakibatkan berbagai permasalahan salah satunya adalah kurang maksimalnya kesiapan baik dari guru, siswa, maupun dukungan teknologi dalam menghadapi perubahan sistem pembelajaran (Daheri et al., 2020). Berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA di SMPN 35 Surabaya, saat pembelajaran daring guru masih sering menggunakan metode ceramah. Pembelajaran berpusat kepada guru tanpa melibatkan siswa secara aktif mengakibatkan keterampilan

proses sains siswa kurang dilatihkan selama pembelajaran dan tergolong dalam kategori rendah. Hal tersebut didukung dengan hasil pengerjaan soal berorientasi keterampilan proses sains yang diberikan pada siswa didapatkan nilai rata-rata sebesar 70, yaitu masih berada di bawah kriteria ketuntasan minimal yang ditetapkan oleh sekolah.

Motivasi merupakan suatu dorongan aktif untuk melaksanakan suatu proses kegiatan dengan tujuan yang terarah yang datang dari dalam diri siswa ataupun lingkungan sekitar siswa (Rodiyah et al., 2020). Selaras dengan ungkapan tersebut, Sandybayev & Republic (2020) mengatakan bahwa indikator keberhasilan siswa dalam mengikuti suatu pembelajaran adalah kesiapan siswa, di mana hal tersebut berkaitan erat dengan motivasi belajar. Motivasi memiliki peranan penting dalam mendukung proses pembelajaran daring karena dapat menjadi dorongan siswa dalam melaksanakan kegiatan belajar (Kurnianto & Rahmawati, 2020). Namun, hasil studi Susmiati (2020) motivasi belajar siswa selama pembelajaran daring ini menjadi rendah. Studi ini selaras dengan hasil awal yang dilakukan peneliti menunjukkan tingkat motivasi responden sebesar 65% berkategori rendah.

Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu adanya suatu pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan motivasi belajar siswa. Terutama dalam pembelajaran IPA yang tidak dapat hanya bersifat teoretis karena pembelajaran IPA erat kaitannya dengan kegiatan praktikum. Adanya media laboratorium virtual pada saat pembelajaran daring seperti ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan motivasi belajar siswa. Laboratorium virtual dapat memberikan pengalaman dalam melakukan percobaan interaktif layaknya percobaan di dunia nyata sehingga dapat melatih aktivitas keterampilan eksperimen siswa (Tatli & Ayas, 2012). Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan sebelumnya, dilakukanlah penelitian ini dengan menerapkan media pembelajaran berupa laboratorium virtual dalam pembelajaran IPA yang bertujuan untuk meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan proses sains siswa.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Semester Ganjil Tahun Ajaran 2021/2022 pada subjek 1 kelas selama 2 pertemuan dengan menggunakan satu pertemuan rencana *pretest-posttest* untuk mengetahui peningkatan motivasi belajar dan keterampilan proses sains siswa setelah mengikuti pembelajaran. Populasi penelitian ini merupakan siswa kelas VII SMPN 35 Surabaya sebanyak ≤ 300 siswa yang terbagi ke dalam 10 kelas. Apabila jumlah populasi ≥ 100 orang, maka dapat diambil 10% hingga 25% dari keseluruhan untuk dijadikan sampel penelitian (Arikunto, 2010). Berdasarkan pendapat tersebut peneliti mengambil 10% dari jumlah populasi, yaitu sebanyak 33 siswa kelas VII-D SMPN 35 Surabaya yang terdiri dari 16 siswa laki-laki dan 17 siswa perempuan. Pemilihan subjek penelitian ditentukan dengan strategi *purposive sampling*, yang merupakan metode pemeriksaan di mana saat memilih individu dari populasi untuk mengambil bagian dalam penelitian analisis bergantung pada penilaian mereka sendiri

(Sugiyono, 2018). Pemilihan kelas secara acak dan yang terpilih, maka semua siswa tersebut dijadikan sampel penelitian.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah tes dan penyebaran angket. Tes berupa soal berorientasi indikator keterampilan proses sains menurut Basuki et al. (2019) berjumlah 20 soal pilihan ganda. Soal tersebut dibuat sama dan diberikan sebanyak dua kali, yaitu untuk *pretest* dan *posttest*. Namun, urutannya dibuat secara acak pada soal *pretest* dan *posttest*, dengan penjabaran disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Indikator Keterampilan Proses Sains

Indikator	Nomor Item Soal	
	Pretest	Posttest
Mengamati	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 5
Mengklasifikasi	5, 6, 7	4, 6, 8
Memprediksi	8, 9, 10	7, 9, 10
Mengukur	11, 12, 13, 14	11, 12, 13, 14
Menyimpulkan	15, 16, 17	12, 19, 20
Mengomunikasikan	18, 19, 20	16, 17, 18

Selanjutnya, untuk penyebaran angket motivasi menggunakan model ARCS menurut John Keller berupa 20 butir pernyataan, dengan penjabaran indikator yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Indikator Angket Motivasi Belajar

Indikator	Nomor Item Pernyataan
Attention (Perhatian)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Relevance (Relevansi)	8, 9, 10, 11
Confidence (Percaya Diri)	12, 13, 14, 15, 16, 17
Satisfaction (Kepuasan)	18, 19, 20

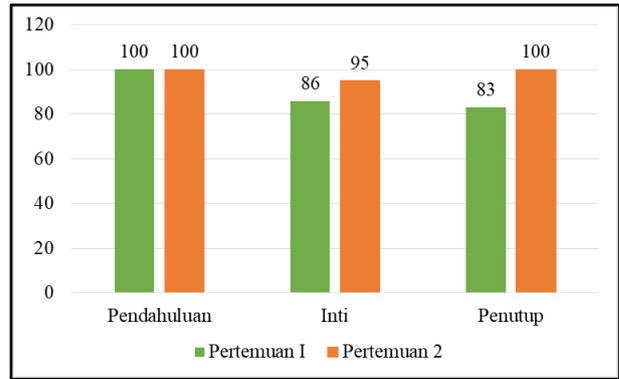
Tes digunakan untuk mengukur tingkat kemampuan keterampilan proses sains siswa selama *pretest-posttest*, sedangkan angket digunakan untuk mengetahui tingkat motivasi belajar siswa selama pembelajaran. Data yang diperoleh dari pengamatan dan angket dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menerapkan rubrik dan skor pemahaman berdasarkan informasi hasil penelitian, analisis *N-Gain* untuk mengetahui peningkatan terhadap kemampuan awal dan akhir. Hasil skor *N-Gain* yang diperoleh dikategorikan dengan acuan yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Kriteria Skor *N-Gain*

Skor <i>N-Gain</i>	Kriteria <i>N-Gain</i>
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini membahas tentang keterlaksanaan pembelajaran, motivasi belajar serta keterampilan proses sains siswa selama pembelajaran. Keterlaksanaan pembelajaran pada setiap pertemuan disajikan pada Gambar 1.

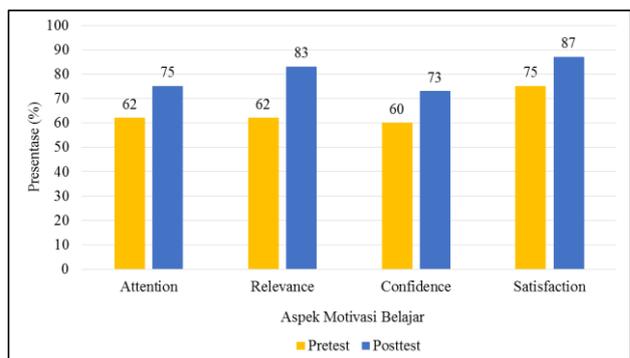


Gambar 1 Keterlaksanaan pembelajaran setiap pertemuan

Gambar 1 merupakan grafik yang menunjukkan bahwa proses pembelajaran telah terlaksana dengan baik. Pada pertemuan 2 terjadi peningkatan pada kegiatan inti dan penutup. Hal tersebut dapat terjadi karena pada kegiatan ini, praktikum sederhana dengan laboratorium virtual terlaksana sesuai dengan alokasi waktu dengan siswa lebih aktif dan berinisiatif dalam menjawab serta berpendapat mengenai hasil kesimpulan pembelajaran. Hasil dari penelitian ini, yaitu motivasi belajar siswa dan keterampilan proses sains siswa setelah dilakukan pembelajaran IPA dengan menggunakan media laboratorium virtual.

Motivasi Belajar Siswa

Untuk data motivasi belajar siswa diperoleh dari penyebaran angket (*pretest* dan *posttest*) motivasi belajar siswa model ARCS di kelas VII-D dan dianalisis dengan uji *N-Gain* untuk melihat peningkatan motivasi belajar siswa. Berdasarkan hasil analisis angket motivasi belajar siswa tersebut, secara ringkas disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Hasil angket respons motivasi belajar siswa

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan grafik yang dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan pada semua aspek motivasi belajar siswa dengan rata-rata angket *pretest* dan *posttest* berturut-turut sebesar 65% (kategori cukup) dan 80% (kategori baik). Angket *pretest* yang disebar pada awal pembelajaran mendapatkan hasil persentase aspek *Attention*, *Relevance*, *Confidence*, dan *Satisfaction* berturut-turut sebesar 62% (kategori kurang), 62% (kategori kurang), 60% (kategori kurang), 75% (kategori

cukup). Selanjutnya, angket *posttest* yang disebar pada akhir pembelajaran mendapatkan hasil berupa persentase aspek *Attention*, *Relevance*, *Confidence*, dan *Satisfaction* berturut-turut sebesar 75% (kategori cukup), 83% (kategori baik), 73% (kategori cukup), 87% (kategori sangat baik). Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan penerapan laboratorium virtual dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan motivasi belajar siswa secara keseluruhan dengan rata-rata *N-Gain*, yaitu 0,42 termasuk dalam kategori sedang.

Laboratorium virtual merupakan media yang digunakan dalam pembelajaran sebagai alat praktikum sederhana secara virtual (maya). Siswa yang sebelumnya hanya mendengarkan penjelasan dari guru saja (metode konvensional) menjadi terlibat lebih aktif dalam kegiatan praktikum sederhana dengan bantuan laboratorium virtual ini. Keterlibatan siswa secara aktif dalam pembelajaran menunjukkan bahwa siswa memiliki minat dan motivasi belajar yang tinggi untuk memperoleh informasi secara terstruktur dalam pembelajaran IPA. Hal ini sesuai dengan penelitian Adyan et al., (2019) bahwa pembelajaran dengan penerapan laboratorium virtual dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dengan rata-rata skor 44,18 (kategori rendah) menjadi 62,06 (kategori tinggi). Selain itu, hasil penelitian ini juga didukung dengan hasil penelitian Astiani et al. (2019) di mana terjadi peningkatan nilai rata-rata motivasi belajar siswa yang diajar dengan laboratorium virtual daripada siswa yang diajar secara konvensional, yaitu 86,97 berkategori tinggi.

Perhatian (*attention*) siswa dalam mengikuti pembelajaran harus dapat dikuatkan dan dipertahankan, guru dapat mengatur berbagai strategi agar siswa tertarik perhatiannya. Media laboratorium virtual menjadi salah satu strategi di mana tampilan grafis disesuaikan dengan isi pembelajaran IPA sehingga siswa dapat fokus memperhatikan penjelasan guru dan mengamati animasi yang ada. Relevansi (*relevance*) materi dengan kehidupan sehari-hari membantu siswa lebih mudah merangkai informasi tentang materi yang diajarkan selama belajar. Animasi dan jenis praktikum dari laboratorium virtual ditampilkan secara sederhana seperti praktikum nyata. Tujuannya agar siswa mudah mengaitkan pembelajaran dengan pengalaman yang dimilikinya. Dengan pemahaman tersebut, rasa percaya diri (*confident*) dan kepuasan (*satisfaction*) siswa dapat ditingkatkan ketika siswa berinisiatif untuk menjawab pertanyaan dari guru, berhasil menjawab latihan soal dan menyelesaikan permasalahan yang ada pada laboratorium virtual.

Motivasi belajar memiliki peran yang sangat penting dan diperlukan oleh setiap siswa dalam mengikuti proses pembelajaran IPA. Siswa yang tidak memiliki motivasi dalam belajar cenderung prestasi belajarnya menjadi tidak baik (Sulistijo et al., 2017). Pernyataan tersebut sejalan dengan (Sumarti et al., 2018), di mana tingkat motivasi belajar siswa berpengaruh terhadap hasil belajar dan tujuan belajar siswa. Semakin tinggi motivasi belajar siswa, maka semakin tinggi keinginan siswa tersebut untuk belajar dan mencari ilmu sehingga prestasi belajarnya juga semakin tinggi atau baik. Motivasi belajar tersebut memiliki peranan penting dalam mendukung proses pembelajaran daring karena dapat menjadi dorongan siswa dalam

melaksanakan kegiatan belajar (Kurnianto & Rahmawati, 2020).

Keterampilan Proses Sains

Melalui penerapan media laboratorium virtual dalam pembelajaran IPA ini juga memberikan kesempatan siswa melatih keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains tersebut dilatihkan pada kegiatan praktikum sederhana selama pembelajaran IPA berlangsung. Data mengenai keterampilan proses sains siswa diperoleh dari pengerjaan soal (*pretest* dan *posttest*) berorientasi KPS dan dianalisis dengan uji *N-Gain* secara ringkas disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Analisis Keterampilan Proses Sains

No.	Aspek KPS	Nilai		N-Gain	Kriteria
		P ₁	P ₂		
1.	Mengamati	79	92	0,61	Sedang
2.	Mengklasifikasi	61	79	0,46	Sedang
3.	Memprediksi	66	80	0,41	Sedang
4.	Mengukur	73	86	0,46	Sedang
5.	Menyimpulkan	80	92	0,60	Sedang
6.	Mengomunikasikan	61	73	0,31	Sedang
Rata-Rata		70	83	0,47	Sedang

Keterangan:

P₁ = *Pretest*

P₂ = *Posttest*

Berdasarkan Tabel 2 hasil rata-rata pengerjaan soal *pretest* sebelum pembelajaran, yaitu 70 yang menunjukkan bahwa penguasaan siswa terhadap keterampilan proses sains masih berada di bawah kriteria ketuntasan minimal sekolah (80) atau tidak tuntas dan tergolong dalam kategori cukup. Hal ini dipengaruhi oleh kecenderungan guru dalam mengajar masih menggunakan metode ceramah saat menjelaskan materi IPA, terutama pada saat pembelajaran daring seperti saat ini sehingga keterampilan proses sains siswa menjadi kurang terlatih. Hal ini juga selaras dengan pendapat Damopolii et al. (2020) di mana selain masih berpusat pada guru, proses pembelajaran yang diterapkan rata-rata hanya mementingkan aspek kognitif siswa, dan tidak melatih aspek kemampuan siswa (metakognitif dan keterampilan proses sains), yang merupakan kemampuan penting yang harus dimiliki siswa untuk masa depan. Dengan fakta tersebut, siswa belum diberi kesempatan melatih keterampilan proses sains dengan pada pembelajaran sebelumnya.

Setelah diterapkan laboratorium virtual dalam pembelajaran IPA pada materi suhu dan kalor, secara keseluruhan terdapat peningkatan pada semua aspek keterampilan proses sains yang dapat dilihat dari nilai *pretest* dan *posttest* dengan rata-rata *N-Gain*, yaitu 0,47 termasuk dalam kategori sedang. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Alatas (2018). Alatas menjelaskan bahwa terjadi peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa yang menggunakan media laboratorium virtual dalam mata kuliah Termodinamika dengan *N-Gain* sebesar 0,55 dalam kategori sedang. Penelitian lain dilakukan oleh Pamungkas

(2016) menunjukkan bahwa melalui pembelajaran berbasis praktikum, persentase keterampilan proses sains siswa dapat meningkat dari 74% menjadi 81%.

Keterampilan mengamati merupakan keterampilan dasar yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran IPA. Dalam proses pembelajaran yang telah dilakukan, siswa dapat melakukan pengamatan pada kegiatan praktikum tentang suhu kalor yang dilakukan oleh guru melalui laboratorium virtual. Siswa dapat menghubungkan pengamatan yang dilakukan menjadi sebuah pengalaman dengan materi atau teori yang telah didapatkan sebelumnya (Darmaji et al., 2018). Dengan kegiatan tersebut, keterampilan mengamati siswa dapat meningkat menjadi tinggi yang dapat dilihat pada hasil *posttest* di mana rata-rata siswa dapat menjawab soal kognitif tentang pengamatan peristiwa atau aspek IPA dalam kehidupan sehari-hari. Keterampilan mengklasifikasi merupakan kemampuan menggolongkan atau mengelompokkan sesuatu berupa informasi, gagasan, fakta, ataupun benda (Hamadi, 2018). Proses pembelajaran dengan laboratorium virtual yang telah dilakukan, dapat membantu siswa dapat melakukan klasifikasi tentang alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan. Keterampilan ini mengalami peningkatan yang dapat dilihat pada hasil *pretest* dan *posttest*, rata-rata siswa telah mampu menjawab soal dengan benar mengenai mengklasifikasi ciri-ciri, alat, dan bahan dalam materi suhu dan kalor.

Keterampilan memprediksi merupakan kemampuan melakukan dugaan berdasarkan peristiwa yang telah diamati (Hamadi, 2018). Keterampilan ini mengalami peningkatan yang dapat dilihat pada hasil *pretest* dan *posttest*. Selama pembelajaran IPA berlangsung, guru melatih keterampilan ini dengan mengaitkan proses praktikum menggunakan laboratorium virtual dan materi yang dijelaskan kepada siswa dengan memberikan pertanyaan terkait suatu masalah dalam IPA dan solusi yang harus disampaikan oleh siswa. Keterampilan mengukur merupakan kemampuan dalam menggunakan suatu alat untuk pengukuran suatu objek dan membaca data hasil pengukuran (Hamadi, 2018). Keterampilan ini dapat dilatihkan salah satunya dengan praktikum. Pembelajaran IPA dengan laboratorium virtual memfasilitasi hal tersebut sehingga siswa mampu melakukan pengukuran objek IPA. Setelah penerapan kegiatan tersebut, keterampilan mengukur siswa meningkat di mana siswa mampu melakukan pengukuran besar suhu dan kalor dalam soal kognitif berorientasi KPS.

Keterampilan menyimpulkan merupakan kemampuan membuat suatu pernyataan yang dapat menggambarkan atau menjelaskan suatu hal yang telah dipelajari (Hidayati et al., 2013). Siswa rata-rata telah mampu membuat kesimpulan dari permasalahan IPA yang ada pada soal *pretest* dan *posttest*. Praktikum dengan laboratorium virtual dapat membantu siswa meningkatkan keterampilan menyimpulkan, di mana pada tampilannya telah dijelaskan proses percobaan dan menampilkan data sehingga siswa dapat dengan mudah menyimpulkan hasil dari percobaan tersebut.

Keterampilan mengomunikasikan merupakan kemampuan untuk menyampaikan hasil diskusi maupun percobaan yang telah dilakukan sebelumnya (Hamadi,

2018). Keterampilan ini mengalami peningkatan paling rendah dibandingkan dengan keterampilan lain karena pembelajaran daring kurang dapat memfasilitasi kegiatan presentasi hasil oleh siswa. Namun, keterampilan ini tetap dapat dilatihkan selama pembelajaran yang telah dilakukan, di mana siswa dengan bimbingan guru melakukan diskusi bersama mengenai hasil percobaan yang dilakukan oleh guru tentang materi suhu dan kalor.

Salah satu faktor yang mendukung peningkatan keterampilan proses sains siswa adalah penggunaan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan proses pembelajaran IPA. Pembelajaran IPA dengan bantuan laboratorium virtual membantu memfasilitasi guru dan siswa melakukan praktikum virtual saat pembelajaran berlangsung. Siswa dapat mengamati, mengidentifikasi, menjawab pertanyaan dari guru, menyimpulkan, dan mengomunikasikan hasil berdasarkan kegiatan praktikum yang telah dilakukan selama kegiatan inti pembelajaran. Penerapan laboratorium virtual juga menggunakan bantuan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) berorientasi keterampilan proses sains dan materi Powerpoint yang telah disesuaikan dengan isi laboratorium virtual untuk menunjang proses pembelajaran sehingga siswa dapat dengan mudah memahami materi dan melakukan kegiatan praktikum daring secara mandiri dan terarah. Kegiatan tersebut membantu siswa melatih keterampilan proses sains.

Pembelajaran IPA dengan kegiatan praktikum dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa sehingga pemahaman siswa menjadi lebih tuntas dan terstruktur sesuai dengan tujuan IPA. Siswa akan lebih aktif dan mandiri saat melakukan kegiatan praktikum baik secara langsung (*luring*) ataupun *online* (*daring*) sehingga sikap dan keterampilan ilmiah dapat meningkat (Darmaji et al., 2019). Media laboratorium virtual menampilkan simulasi praktikum (alat, bahan, dan langkah percobaan) dan memvisualisasikan seperti keadaan nyata, dapat menarik perhatian siswa dan membantu penjelasan materi kepada siswa sehingga materi dapat diterima dengan jelas. Ketertarikan siswa dalam kegiatan tersebut membantu meningkatkan motivasi belajar serta keinginan siswa dalam mempelajari materi IPA. Pembelajaran yang dilaksanakan secara optimal, variatif, dan komunikatif akan memberikan dampak positif terhadap kemampuan siswa. Hal tersebut dapat menjadi salah satu faktor pendukung meningkatnya keterampilan proses sains siswa yang juga merupakan hakikat dan tujuan dari pembelajaran IPA.

Pembelajaran IPA dapat melatih keterampilan abad ke-21 yang tecermin pada proses pembelajarannya yang mengacu pada proses penyelidikan dan penemuan. Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang mengacu pada metode ilmiah. Siswa yang berproses dengan metode ilmiah dapat menghasilkan suatu produk yang mungkin dapat diaplikasikan di kehidupan sehari-hari sesuai dengan teori dan ilmu yang telah dipelajari. Dengan keterampilan proses sains yang tinggi dapat mendukung siswa mengembangkan keterampilan lain seperti kolaborasi, berpikir kritis dan pemecahan masalah, komunikasi, serta kreativitas dan inovasi yang merupakan keterampilan abad ke-21 sehingga bisa meningkatkan kualitas sumber daya manusia.

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa implementasi laboratorium virtual dapat meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran IPA. Hal ini dapat dilihat pada aspek motivasi belajar siswa mengalami peningkatan persentase dari 65% (kategori cukup) menjadi 80% (kategori baik), serta pada aspek keterampilan proses sains siswa mengalami peningkatan nilai dari 70 (kategori cukup) menjadi 83 (kategori baik). Secara keseluruhan kedua aspek tersebut mengalami peningkatan dengan rata-rata *N-Gain* berturut-turut, yaitu 0,42 termasuk dalam kategori sedang untuk motivasi belajar siswa dan 0,47 termasuk dalam kategori sedang untuk keterampilan proses sains siswa.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan adapun beberapa saran dari peneliti di antaranya:

1. Pembelajaran IPA perlu didukung dengan media pembelajaran yang dapat menarik perhatian siswa untuk belajar.
2. Penggunaan laboratorium virtual dapat dilengkapi dengan media pembelajaran yang lain seperti video pembelajaran, LKPD, dan instrumen soal latihan sebagai penunjang materi.
3. Motivasi belajar dan keterampilan proses sains dapat ditingkatkan melalui latihan dan pembiasaan intensif sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas belajar dan menjadikan siswa individu berkualitas.
4. Perlu dilakukan penelitian lain untuk mengembangkan laboratorium virtual dengan berbagai fitur dan tampilan yang lebih menarik agar dapat diimplementasikan dalam pembelajaran IPA dengan lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adyan, F. B., Purwanto, A., & Nirwana, N. (2019). Upaya meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa dengan model discovery learning berbantuan virtual laboratory. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(3), 153–160. <https://doi.org/10.33369/jkf.2.3.153-160>
- Alatas, F. (2018). Peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa menggunakan media laboratorium virtual pada mata kuliah termodinamika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(3), 269–278. <https://doi.org/10.26618/jpf.v6i3.1434>
- Arikunto, S. (2010). *Produser Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Bandung: Rineka Cipta.
- Astiani, A. (2019). *Pengaruh penggunaan laboratorium virtual terhadap motivasi belajar dan hasil belajar fisika peserta didik SMA Negeri 16 Makassar*. Undergraduate thesis. Universitas Negeri Makassar <http://eprints.unm.ac.id/13028/1/ARTIKEL.pdf>
- Basuki, F. R., Jufrida, J., Kurniawan, W., Devi, I. P., & Fitaloka, O. (2019). Tes keterampilan proses sains : Multiple choice format. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(2), 101–111. <https://doi.org/10.26714/jps.7.2.2019.9-19>
- Daheri, M., Juliana, J., Deriwanto, D., & Amda, A. D. (2020). Efektifitas whatsapp sebagai media belajar daring. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 775–783. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.445>
- Damopolii, I., Keley, U., Rianjani, D. T., Nunaki, J. H., Nusantari, E., & Kandowanko, N. Y. (2020). Potential of inquiry-based learning to train student's metacognitive and science process skill. *Jurnal Ilmiah Peuradeun - The International Journal of Social Sciences*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.26811/peuradeun.v8i1.3511>
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., & Irdianti, I. (2019). Physics education students' science process skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(2), 293–298. <https://doi.org/10.11591/ijere.v8i2.28646>
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., Parasdila, H., & Irdianti, I. (2018). Description of science process skills physics education students at Jambi University in temperature and heat materials. *The Educational Review, USA*, 2(9), 485–498. <https://doi.org/10.26855/er.2018.09.005>
- Hake, R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six thousand student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hamadi, A. A. L. (2018). Pemahaman guru terhadap keterampilan proses sains dan penerapannya dalam pembelajaran IPA SMP di Salatiga. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 6(2), 42–51. <https://doi.org/10.23971/eds.v6i2.935>
- Hidayati, S. N., Rachmadiarti, F., & Wasis. (2013). Pembelajaran berorientasi standar proses pada materi fotosintesis untuk meningkatkan keterampilan proses dan hasil belajar siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Dawarblandong. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 1(2), 103–109. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/2501/1515>
- Kurnianto, B., & Rahmawati, R. D. (2020). Hubungan pola asuh orang tua terhadap motivasi belajar siswa pada pembelajaran daring masa pandemi. *Sendika*, 2(1), 1–11. <http://conference.upgris.ac.id/index.php/sendika/article/view/1058/623>
- Nadhila, A., & Budiyanto, M. (2019). Keefektifan lks berbasis discovery learning pada materi hukum newton untuk meningkatkan keterampilan proses sains. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 7(1), 37–41. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/27552>
- Pamungkas, A. K. B. (2016). *Penerapan pembelajaran berbasis praktikum untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa dan penguasaan konsep fotosintesis*. Undergraduate thesis. Universitas Muhammadiyah Jember. <http://repository.unmuhjember.ac.id/id/eprint/1697>
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah. (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 954).
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 53 Tahun 2015 Tentang Pedoman Hasil Belajar Oleh Pendidik Pada Pendidikan Dasar Dan Pendidikan Menengah. (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 1868).

- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 58 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah. (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 954).
- Rahayu, A. H., & Anggraeni, P. (2017). Analisis profil keterampilan proses sains siswa sekolah dasar di Kabupaten Sumedang. *Pesona Dasar (Jurnal Pendidikan Dasar Dan Humaniora)*, 5(2), 22–33. <https://doi.org/10.24815/pear.v7i2.14753>
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239-2253. <https://doi.org/10.15294/jipk.v13i1.17824>
- Rodiyah, Santosa, C. A. H. F., & Rumanta, M. (2020). The Effects of scientific-based learning strategy (images media and lecture method) and students learning motivation towards science achievement on students of Ciruas 2 elementary school. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(1), 6–14. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v5n1.p6-14>
- Sandybayev, A., & Republic, C. (2020). The Impact of e-learning technologies on student's motivation: student centered interaction in business education. *International Journal of Research in Tourism and Hospitality (IJRTH)*, 6(1), 16–24. <https://doi.org/10.20431/2455-0043.0601002>
- Sugihartono. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sulistijo, S. H., Sukarmin, S., & Sunarno, W. (2017). Physics learning using inquiry-student team achievement division and guided inquiry models viewed by students achievement motivation. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 130–137. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.9601>
- Sumarti, S. S., Aris, S. R. S., & Aini, R. N. (2018). Chemoentrepreneurship with cooperative integrated process inquiry strategy to increase entrepreneurial interest and learning motivation. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(2), 172–180. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i2.12206>
- Susmiati, E. (2020). Meningkatkan motivasi belajar bahasa Indonesia melalui penerapan model discovery learning dan media video dalam kondisi pandemi covid-19 bagi siswa SMPN 2 Gangga. *Jurnal Paedagogy*, 7(3), 210-215. <https://doi.org/10.33394/jp.v7i3.2732>
- Swandi, A., Nurul, S., Lj, H., & Pembelajaran, A. M. (2014). Pengembangan media pembelajaran laboratorium virtual untuk mengatasi miskonsepsi pada materi fisika inti di SMAN 1 Binamu, Jeneponto. *Jurnal Fisika Indonesia*, 18(4), 20–24. <https://doi.org/10.22146/jfi.24399>
- Tatli, Z., & Ayas, A. (2012). Virtual chemistry laboratory: Effect of constructivist learning environment. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 13(1), 183–199. <https://doi.org/10.17718/tojde.33815>
- Widianti, F., Ibrohim, I., & Tenzer, A. (2021). Improvement of science process skills and students cognitive learning outcomes through implementation of guided inquiry learning model on biology subject. *AIP Conference Proceedings*, 2330. <https://doi.org/10.1063/5.0043410>