

PEMBELAJARAN SAINS MENGGUNAKAN LAB RIIL DAN VIRTUIL DITINJAU DARI KEMAMPUAN PROSES SAINS DAN PENGARUHNYA TERHADAP HASIL BELAJAR

Abdul Muis

Pasacarjana IKIP PGRI Jember

Email: a_muis87@yahoo.co.id

Abstrak

Pembelajaran sains dalam Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Terpadu sekolah menengah pertama atau madrasah tsanawiyah seyogyanya dilakukan dengan kegiatan-kegiatan percobaan/praktikum. Alasan kuat adalah karena sains dikonstruksi melalui percobaan-percobaan dan pengamatan langsung terhadap gejala alam. Keterampilan proses sains merupakan kemampuan yang terdapat pada masing-masing siswa yang erat kaitannya dengan pembelajaran sains. Selain tinjauan keterampilan proses sains, laboratorium menjadi sarana yang mempunyai urgensi tinggi dalam suksesi pemahaman materi pembelajaran sains. Laboratorium riil dan virtual dapat membantu siswa dalam memahami materi sains utamanya meminimalisir sisi abstrak materi menjadi lebih konkrit. Selain itu dengan laboratorium pembelajaran sains akan lebih mengena dan efektif. Penelitian ini mencoba menganalisis 1) pengaruh keterampilan proses sains terhadap hasil belajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) terpadu, 2) pengaruh penggunaan laboratorium riil terhadap hasil belajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) terpadu, 3) pengaruh penggunaan laboratorium virtual terhadap hasil belajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) terpadu, dan 4) interaksi pengaruh antar variabel. Metode penelitian adalah kuantitatif kausal dengan menggunakan banyak variabel. Analisis data penelitian menggunakan statistik parametrik multivarian. Hasil penelitian: 1) terdapat pengaruh keterampilan proses sains terhadap hasil belajar, 2) terdapat pengaruh penggunaan laboratorium riil terhadap hasil belajar, 3) pengaruh penggunaan laboratorium virtual terhadap hasil belajar dan 4) interaksi pengaruh antar variabel keterampilan proses sains, laboratorium riil dan virtual terhadap hasil belajar.

Kata Kunci: Keterampilan Proses Sains, Laboratorium riil, Laboratorium virtual, hasil belajar

Abstract

Science learning in Integrated Natural Sciences (IPA) for junior high schools or madrasah tsanawiyah should be carried out with experimental/practical activities. The strong reason is because science is constructed through experiments and direct observations of natural phenomena. Science process skills are abilities found in each student that are closely related to science learning. In addition to reviewing science process skills, the laboratory is a facility that has high urgency in the succession of understanding science learning materials. Real and virtual laboratories can help students understand science material, especially minimizing the abstract side of the material to become more concrete. In addition, the science learning laboratory will be more relevant and effective. This study tries to analyze 1) the effect of science process skills on integrated Natural Sciences (IPA) learning outcomes, 2) the effect of using real laboratories on integrated Natural Sciences (IPA) learning outcomes, 3) the effect of using virtual laboratories on Natural Science learning outcomes. (IPA) integrated, and 4) the interaction effect between variables. The research method is causal quantitative by using many variables. Analysis of research data using multivariate parametric statistics. The results of the study: 1) there is an influence of science process skills on learning outcomes, 2) there is an effect of using real laboratories on learning outcomes, 3) the effect of using virtual laboratories on learning outcomes and 4) interaction of influences between variables of science process skills, real and virtual laboratories on learning outcomes. learning outcomes.

Keywords: Science Process Skills, Real laboratories, Virtual laboratories, learning outcomes

PENDAHULUAN

Pembelajaran sains dalam ilmu pengetahuan alam terpadu menuntut adanya pembelajaran yang empirik eksperimental. Siswa benar-benar akan memperoleh pemahaman yang komprehensif dan paripurna manakala pembelajaran disajikan dengan percobaan yang relevan dengan kemampuan proses sains yang dimiliki.

Percobaan dalam pembelajaran sains merupakan aktivitas yang penting dan tidak dapat terpisahkan. Sains dikonstruksi dengan tahapan-tahapan eksperimen sehingga menjadi bangunan keilmuan baik secara teoritis maupun terapan. Konsepsi-konsepsi sains merupakan rumusan keilmuan yang dikembangkan dari kegiatan percobaan atau praktikum.

Sains sebagai proses dan produk mempunyai pola atau karakteristik masing-masing yang saling bertautan. Kehidupan modern saat ini tidak dapat terlepas dari produk sains. Sains merembes pada seluruh tatanan kehidupan sosial tanpa kecuali. Oleh karenanya maka pembelajaran sains menjadi penting dan menuntut untuk dilakukan secara tepat dan efektif.

Retas pembelajaran sains juga tidak luput dalam kondisi pembelajaran masa pandemi yang telah merubah cara belajar lebih pada belajar dalam jaringan (*daring/on line*). Kondisi ini menuntut adanya pembelajaran yang dilakukan mandiri dan tanpa tatap langsung. Pembelajaran sains yang dikembangkan dengan pola virtual dalam rangka memenuhi kondisi pandemi hadir bersanding dan bersaing dengan pola belajar riil.

Pembelajaran sains pada tingkatan sekolah menengah pertama atau madrasah tsanawiyah terintegrasi dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) terpadu. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada hakekatnya merupakan ilmu

yang memiliki karakteristik khusus yaitu mempelajari fenomena alam yang faktual baik kenyataan/kejadian berdasarkan percobaan (induksi) dan dikembangkan berdasarkan teori (deduksi) (Usman, 2006).

Desain pembelajaran melalui percobaan atau praktikum sangat dibutuhkan dalam pembelajaran sains. Percobaan atau praktikum memerlukan alat, bahan dan prosedur yang ilmiah (sistematis, logis dan metedis). Laboratorium merupakan jawaban konkrit dalam implementasi pembelajaran berbasis percobaan.

Penyajian pembelajaran sains berbasis laboratorium hendaknya berorientasi pada keefektifan capaian siswa dalam memahami materi ajar. Artinya penggunaan laboratorium seyogyanya dapat mengantarkan siswa dalam memahami konsepsi sains utamanya yang bersifat abstrak menjadi konkrit dan mudah dipahami.

Pentingnya pembelajaran sains melalui aktivitas percobaan dengan pemanfaatan wahana laboratorium telah mafhum dan tidak dapat terbantahkan. Oleh karenanya, tulisan ini mencoba menguak urgensi tersebut melalui telaah penelitian bercorak kuantitatif. Penelitian dilakukan pada sekolah menengah pertama dan madrasah tsanawiyah dengan asumsi adanya pembelajaran sains dalam bingkai mata pelajaran ilmu pengetahuan alam terpadu pada tingkatan tersebut.

Tulisan ini akan mencoba menganalisis pengaruh penerapan laboratorium riil dan laboratorium virtual dalam pembelajaran sains ditinjau dari ketrampilan proses sains pada hasil belajar ilmu pengetahuan alam (materi zat aditif) kelas VIII sekolah menengah pertama dan madrasah tsanawiyah di kabupaten Jember Jawa Timur semester ganjil tahun ajaran 2021-2022.

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan di kelas VIII Sekolah

Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah se-kabupaten Jember dengan desain penelitian sebagai berikut:

Tabel 1 Desain Penelitian

Hasil belajar (B)	Ketrampilan Proses Sains (C)	Laboratorium (A)	
		Virtuil (A ₁)	Riil (A ₂)
Tinggi (B ₁)	Tinggi (C ₁)	A ₁ B ₁ C ₁	A ₂ B ₁ C ₁
	Rendah (C ₂)	A ₁ B ₁ C ₂	A ₂ B ₁ C ₂
Rendah (B ₂)	Tinggi (C ₁)	A ₁ B ₂ C ₁	A ₂ B ₂ C ₁
	Rendah (C ₂)	A ₁ B ₂ C ₂	A ₂ B ₂ C ₂

Metode penelitian ini adalah desain penelitian kuantitatif dengan variabel bebas yakni ketrampilan proses sains dan laboratorium riil dan virtual, dengan variabel terikat hasil belajar sains (ilmu pengetahuan alam). Desain faktorial yakni multivarian dengan analisis statistik parametrik.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pembelajaran sains dan Ketrampilan Proses sains

Pembelajaran dalam konteks pemaknaan dapat dipandang sebagai proses perubahan yaitu terjadinya perubahan dari keadaan sebelum belajar misalnya kondisi tidak tahu menjadi tahu atau perubahan dari tidak mempunyai ketrampilan menjadi trampil. Gagne memandang belajar sebagai kegiatan yang kompleks, capaian belajar berupa kapabilitas. Setelah belajar orang memiliki keterampilan, pengetahuan, sikap, dan nilai. Timbulnya kapabilitas tersebut adalah dari, i) stimulasi yang berasal dari lingkungan, dan ii) proses kognitif yang dilakukan oleh pembelajar (Dimiyati & Mudjiono, 1999). Dengan demikian maka rangsangan penting dan dapat diupayakan serta proses oleh pikir harus dilakukan.

Pembelajaran secara implementatif pada tataran proses belajar di kelas senantiasa mengarah pada pembelajaran yang efektif dan mengena. Proses

pembelajaran pada setiap satuan pendidikan dasar dan menengah harus interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa (Permendiknas RI No. 41, 2007). Dalam mewujudkan pembelajaran sebagaimana kriteria tersebut perlu desain dan pengkondisian yang sedemikian rupa mulai dari pendekatan, model, metode hingga media pembelajaran yang akan digunakan.

Pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang dapat mendorong siswa sampai pada capaian belajar yang maksimal. Setidaknya pembelajaran sains di ranah sekolah mencakup sains sebagai produk, proses sains dan pendekatan sikap terhadap rumusan sains (Sumintono, 2019). Rumusan-rumusan yang telah ada dan menjadi konsersium dalam ranah ilmu pengetahuan alam dikuasai oleh siswa dengan senantiasa mengoreksi dalam rangka pengembangan. Sebagai tahapan proses, maka siswa seyogyanya mempunyai kepekaan dalam menekuni sains. Respon dan perlakuan yang ditampilkan dalam pergumulan sains menjadi wujud pendekatan sikap.

Sains sebagai produk maupun proses serta sikap diterapkan dalam pembelajaran yang saling kolaboratif.

Secara praktis pembelajaran sains mengarah pada tujuan yaitu; a) memahami alam sekitar; b) memiliki keterampilan untuk mendapatkan ilmu berupa keterampilan proses/metode ilmiah; c) memiliki sikap ilmiah di dalam mengenal alam sekitar dan memecahkan masalah yang dihadapinya (Sulistyorini, 2007). Kesadaran akan arah pembelajaran sains tersebut dapat menjadikan sains sebagai rumpun ilmu pengetahuan kealaman yang fokus pada kajian fenomena alam semesta akan terpenuhi.

Ketrampilan proses sains merupakan faktor yang dimiliki siswa yang sangat membantu dalam menggeluti sains. Landasan pendekatan keterampilan proses sains, yaitu (1) melakukan pengamatan atau observasi; (2) menafsirkan pengamatan atau interpretasi; (3) mengelompokkan (4) berkomunikasi; (5) berhipotesis; (6) merencanakan percobaan; dan (7) menerapkan sub konsep atau prinsip (Indrawati, 1999). Pendekatan ketrampilan proses sains yang lebih mengarah pada aktivitas percobaan tentu memerlukan sarana pendukung berupa laboratorium.

Laboratorium riil dan virtual

Sebagaimana dipaparkan sebelumnya bahwa pembelajaran sains sangat bertautan dengan kemampuana atau ketrampilan proses sains. Diantara faktor dukung kegiatan ketrampilan sains berupa percobaan adalah wahana laboratorium. Dengan laboratorium siswa akan terbantu memahami dan melakukan penyelidikan lanjut tentang konsepsi sains yang sedang ditekuninya.

Urgensi laboratorium dalam pembelajaran dan aktivitas keilmuan sains (ilmu pengetahuan alam) tidak terbantahkan lagi terlebih pada usia sekolah menengah pertama/madrasah tsanawiyah. Pembelajaran sains pada usia sekolah tersebut meliputi studi biologi, fisika dan sebagian kimia yang terpadu dalam ilmu pengetahuan alam.

Kaitannya dengan laboratorium, maka dapat dibedakan menjadi laboratorium riil dan virtual. Laboratorium riil adalah laboratorium tempat khusus yang dilengkapi dengan alat-alat dan bahan-bahan riil untuk melakukan percobaan/praktikum baik fisika, kimia atau biologi (Mujiono, 2005). Sedangkan laboratorium virtual merupakan suatu media berbasis komputer yang berisi simulasi kegiatan di laboratorium. Laboratorium virtual dibuat untuk menggambarkan reaksi-reaksi yang mungkin tidak dapat terlihat pada keadaan nyata (Hermansyah dkk., 2015). Kedua varian laboratorium tersebut mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Laboratorium riil dapat memberikan pengalaman yang lebih nyata namun terbatas dengan tempat dan waktu. Sementara laboratorium virtual lebih memberikan kebebasan waktu dan efisiensi dalam menggunakan terlebih pada saat pembelajaran masa pandemi.

Pembahasan

Data hasil penelitian diakumulasi kemudian disajikan dalam deskripsi data dengan pembahasan. Deskripsi data yang dimaksudkan dipaparkan pada tabel berikut;

Tabel 2 Deskripsi Hasil Penelitian

laboratorium	Ketrampilan Proses Sains	Hasil belajar	Rerata	N	SD
Riil	Tinggi	Tinggi	77,4	19	8,7
		Rendah	75	5	9,4
	Rendah	Tinggi	75	2	0,0

		Rendah	72,5	8	6,5
Virtual	Tinggi	Tinggi	80,8	6	8,0
		Rendah	77,5	6	6,1
	Rendah	Tinggi	76,7	3	2,9
		Rendah	66,7	21	4,3

Ket: hasil belajar diatas KKM tergolong hasil belajar tinggi dan dibawah

KKM termasuk hasil belajar rendah.

Tabel 3 Hasil Uji Statistik

Md	Unstandard Coefficients		Unstandard Coefficient	t	Sig	Collinearity Statistic	
	β	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
Const	32.27	4.054		4.72	.000		
KPS	.334	.062	.353	5.16	.000	.633	1.20
LR	.525	.067	.247	5.37	.000	.365	1.18
LV	.525	.069	.247	5.38	.000	.367	1.17

Berdasarkan deskripsi data yang merupakan ringkasan dari hasil penelitian dijelaskan sebagai berikut;

Hipotesis Pertama

Pada hipotesis penelitian pertama yakni:

Ho: Tidak ada pengaruh ketrampilan proses sains terhadap hasil belajar ilmu pengetahuan alam terpadu kelas VIII SMP/MTs

Ha: Ada pengaruh ketrampilan proses sains terhadap hasil belajar ilmu pengetahuan alam terpadu kelas VIII SMP/MTs

Dari penelitian ini ditemukan adanya pengaruh ketrampilan proses sains terhadap hasil belajar kognitif dan afektif siswa . Pada nilai kognitif siswa dengan ketrampilan proses sains tinggi memiliki nilai rata-rata lebih baik daripada siswa dengan ketrampilan proses sains rendah, yaitu secara berurutan sebesar 75,7 dan sebesar 71,7. Dalam ranah hasil belajar afektif nilai rata-rata siswa dengan ketrampilan proses sains tinggi juga lebih baik daripada siswa dengan ketrampilan

proses sains rendah, yaitu secara berurutan sebesar 99,8 dan sebesar 91,2.

Hasil ini menunjukkan bahwa siswa dengan ketrampilan proses sains tinggi akan lebih mudah melakukan kegiatan/aktivitas ilmiah dalam percobaan dan penyelidikan. Sebagaimana dijelaskan sebelumnya bahwa ketrampilan proses sains bertalian erat dengan aktivitas sains secara praktis. Demikian pula untuk hasil rendah siswa dengan ketrampilan proses sains rendah menunjukkan bahwa pengaruh tingkatan tersebut terhadap perolehan hasil belajar ilmu pengetahuan alam yang lebih cenderung pada kapabilitas proses sains.

Hipotesis kedua

Hipotesis kedua dalam penelitian ini adalah:

Ho: Tidak ada pengaruh pembelajaran sains menggunakan laboratorium riil terhadap hasil belajar ilmu pengetahuan alam terpadu kelas VIII SMP/MTs.

Ha: ada pengaruh pembelajaran sains menggunakan laboratorium riil terhadap hasil belajar ilmu pengetahuan alam terpadu kelas VIII SMP/MTs.

Pada hipotesis kedua diperoleh hasil uji hasil belajar kognitif dan afektif siswa dengan nilai signifikansi sebesar 0,000. Dengan demikian, maka H_0 ditolak pada hasil belajar kognitif dan afektif yang berarti bahwa terdapat pengaruh pembelajaran sains menggunakan laboratorium riil terhadap hasil belajar ilmu pengetahuan alam terpadu kelas VIII SMP/MTs. Pengaruh tersebut dapat ditinjau dari nilai rata-rata kognitif siswa yang menggunakan laboratorium riil dengan nilai tinggi dan rendah berturut-turut sebesar 77,8 dan 70,5 serta nilai standar deviasinya berturut-turut sebesar 7,8 dan 7,0.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa laboratorium riil sangat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran sains. Konsepsi sains yang abstrak dapat lebih konkrit melalui kegiatan percobaan laboratorium. Selain itu dasar konstruksi keilmuan ilmu pengetahuan alam/sains adalah pengamatan dan penyelidikan langsung sebagaimana aktivitas laboratorium. Relevansi antara laboratorium dan materi ajar ilmu pengetahuan alam/sains sangatlah kental sehingga seakan siswa benar-benar mengalami proses sains.

Hipotesis ketiga

Hipotesis ketiga dalam penelitian ini adalah:

H_0 : Tidak ada pengaruh pembelajaran sains menggunakan laboratorium virtual terhadap hasil belajar ilmu pengetahuan alam terpadu kelas VIII SMP/MTs.

Ha: ada pengaruh pembelajaran sains menggunakan laboratorium virtual terhadap hasil belajar ilmu pengetahuan

alam terpadu kelas VIII SMP/MTs.

Penggunaan laboratorium virtual memang sangat tepat jika dilakukan pada masa pandemi yang menuntut pembelajaran tanpa tatap muka langsung. Laboratorium virtual juga memberikan kesempatan sebesar-besarnya pada siswa untuk belajar dengan waktu dan intensitas sesuai kemampuan siswa. Laboratorium virtual dapat digunakan kapanpun siswa berminta untuk menelaahnya. Efisiensi waktu dan tenaga sangat nampak pada jenis laboratorium ini.

Keunggulan laboratorium virtual dapat dilihat pada hasil belajar dengan nilai tinggi dan rendah berturut-turut sebesar 77,6 dan 69,4 serta nilai standar deviasinya berturut-turut sebesar 8,1 dan 5,9. Dengan nilai signifikansi $>0,005$ dibandingkan nilai tabel maka dapat dinyatakan bahwa penggunaan laboratorium virtual memberikan pengaruh terhadap hasil belajar ilmu pengetahuan alam terpadu kelas VIII SMP/MTs.

Hipotesis keempat

Hipotesis keempat adalah interaksi antar variabel yaitu:

H_0 : Tidak ada interaksi pengaruh antara ketrampilan proses sains, laboratorium riil dan virtual terhadap hasil belajar ilmu pengetahuan alam terpadu kelas VIII SMP/MTs.

Ha: ada interaksi pengaruh antara ketrampilan proses sains, laboratorium riil dan virtual terhadap hasil belajar ilmu pengetahuan alam terpadu kelas VIII SMP/MTs

Berdasarkan hasil uji statistik multivarian nampak bahwa signifikansi interaksi antar variabel $>0,05$ yang berarti terdapat interaksi pengaruh antar variabel ketrampilan proses sains, laboratorium riil dan virtual terhadap hasil belajar ilmu

pengetahuan alam terpadu kelas VIII SMP/MTs.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut: terdapat pengaruh ketrampilan proses sains terhadap hasil belajar ilmu pengetahuan alam terpadu kelas VIII SMP/MTs, terdapat pengaruh penggunaan laboratorium riil terhadap hasil belajar ilmu pengetahuan alam terpadu kelas VIII SMP/MTs, terdapat pengaruh penggunaan laboratorium virtual terhadap hasil belajar ilmu pengetahuan alam terpadu kelas VIII SMP/MTs, dan terdapat interaksi pengaruh antara ketrampilan proses sains, laboratorium riil dan virtual terhadap hasil belajar ilmu

pengetahuan alam terpadu kelas VIII SMP/MTs.

Rekomendasi dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut: pembelajaran sains dalam ilmu pengetahuan alam terpadu kelas VIII SMP/MTs hendaknya dilakukan dengan meninjau ketrampilan proses sains, pembelajaran sains dalam ilmu pengetahuan alam terpadu kelas VIII SMP/MTs agar menautkan penggunaan laboratorium riil maupun virtual, dan pembelajaran sains pada ilmu pengetahuan alam terpadu kelas VIII SMP/MTs seyogyanya didesain agar siswa benar-benar mengalami tahapan sains sebagai produk, sains sebagai proses dan sains sebagai sikap.

DAFTAR PUSTAKA

- Dimiyati dan Mudjiono. 1999. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Indrawati. 1999. *Keterampilan Proses Sains: Tinjauan Kritis dari Teori ke Praktis*. Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah. Bandung.
- Hermansyah., Gunawan., Herayanti, L. (2015). Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual terhadap Penguasaan Komsep dan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik Pada Materi Getaran dan Gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. Vol. 1 (2): 97-102, from DOI: <http://dx.doi.org/10.29303/jpft.v1i2.242>
- Sagala, Syaiful. 2006. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Alfabeta. Bandung.
- Samatowa, Usman. 2006. *Bagaimana Membelajarkan IPA di Sekolah Dasar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Semiawan, Conny. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses, Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. PT. Grasindo. Jakarta.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta. Bandung.