

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN VIRTUAL LAB SEBAGAI ALAT INTERAKTIF DALAM MENINGKATKAN LITERASI SAINS DI SEKOLAH DASAR

Muhammad Irfan¹, Muhammad Nur Abdullah², Rizah Putrawan³, A. Muh. Ali⁴

¹Universitas Negeri Makassar, Indonesia

¹Universitas Negeri Makassar, Indonesia

¹Universitas Negeri Makassar, Indonesia

¹Universitas Negeri Makassar, Indonesia

¹m.irfan@unm.ac.id, ²muh.nurabdullah26@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to examine the effectiveness of using Virtual Labs as an interactive tool to improve scientific literacy among elementary school students. The background of this research stems from the limited availability of real laboratories in elementary schools and the dominance of conventional teaching methods, which make it difficult for students to understand abstract science concepts. The research employed a mixed-method approach involving fourth-grade students at Bukit Baruga Antang Elementary School in Makassar. Quantitative data were collected through a scientific literacy questionnaire covering aspects of concept understanding, application of science, process skills, and attitudes toward science. Meanwhile, qualitative data were obtained through observations, interviews, and field notes. The findings revealed that the students' average scientific literacy score was categorized as very high ($M = 3.64$), with a Customer Satisfaction Score (CSAT) of 99.09%. Students reported feeling more engaged, confident, and capable of understanding science concepts more easily when using Virtual Labs. Qualitative analysis also showed that Virtual Labs facilitated more meaningful, interactive, and engaging learning, although challenges remained in terms of device limitations and internet access. Thus, it can be concluded that Virtual Labs are effective as interactive learning media to enhance elementary students' scientific literacy, while also offering teachers an alternative solution for teaching abstract science materials. Keywords: Virtual Lab, scientific literacy, interactive learning, elementary school, science.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas penggunaan Virtual Lab sebagai alat interaktif dalam meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. Latar belakang penelitian ini berangkat dari permasalahan keterbatasan sarana laboratorium nyata di sekolah dasar serta masih dominannya metode pembelajaran konvensional, sehingga siswa kesulitan memahami konsep-konsep IPA yang bersifat abstrak. Metode penelitian yang digunakan adalah mix method, dengan melibatkan siswa kelas IV SD Bukit Baruga Antang Makassar. Data kuantitatif diperoleh melalui angket literasi sains yang mencakup aspek pemahaman konsep, penerapan sains, keterampilan proses, dan sikap terhadap sains. Sementara itu, data kualitatif diperoleh melalui observasi, wawancara, serta catatan lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata skor literasi sains siswa berada pada kategori sangat tinggi ($M = 3,64$), dengan Customer Satisfaction Score (CSAT) sebesar 99,09%. Siswa merasa lebih senang, aktif, percaya diri, serta lebih mudah memahami konsep IPA dengan menggunakan Virtual Lab. Analisis kualitatif juga mengungkap bahwa Virtual Lab mampu memfasilitasi pembelajaran yang lebih bermakna, interaktif, dan menarik, meskipun masih terdapat kendala berupa keterbatasan perangkat dan akses internet. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Virtual Lab efektif digunakan sebagai media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar, sekaligus memberikan alternatif solusi bagi guru dalam mengajarkan materi sains yang abstrak.

Kata Kunci: Virtual Lab; literasi sains; pembelajaran interaktif; sekolah dasar,; IPA.

A. Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran yang berperan penting dalam membekali siswa sekolah dasar dengan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan ilmiah. Melalui pembelajaran IPA, siswa diharapkan tidak hanya menguasai konsep-konsep dasar, tetapi juga mampu mengembangkan literasi sains yang mencakup pemahaman konsep, penerapan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari, keterampilan proses, serta sikap positif terhadap sains (Bybee, 2016). Literasi sains pada tingkat dasar sangat penting karena menjadi fondasi bagi pembentukan generasi yang melek sains dan teknologi di era digital saat ini.

Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran IPA di sekolah dasar masih menghadapi sejumlah kendala. Salah satu permasalahan utama adalah keterbatasan sarana laboratorium nyata, sehingga proses eksperimen dan praktik sains tidak dapat dilaksanakan secara optimal. Kondisi ini diperparah dengan masih dominannya penggunaan metode pembelajaran konvensional yang

cenderung berpusat pada guru (teacher-centered), sehingga siswa kurang aktif, cepat merasa bosan, dan kesulitan memahami konsep-konsep IPA yang bersifat abstrak (Yulianti, 2017).

Seiring dengan perkembangan teknologi pendidikan, hadirnya *Virtual Lab* menawarkan solusi inovatif dalam mengatasi keterbatasan tersebut. *Virtual Lab* merupakan laboratorium berbasis digital yang memungkinkan siswa melakukan simulasi eksperimen secara interaktif melalui perangkat komputer atau gawai. Media ini dapat menyajikan fenomena ilmiah secara visual dan dinamis, sehingga membantu siswa memahami konsep abstrak dengan lebih mudah (Tatli & Ayas, 2013). Selain itu, *Virtual Lab* juga mendorong siswa untuk lebih aktif, terlibat langsung dalam proses pembelajaran, serta memberikan pengalaman belajar yang bermakna.

Beberapa penelitian terdahulu mendukung efektivitas *Virtual Lab* dalam meningkatkan hasil belajar dan literasi sains siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Herga, Čaġran, & Dinevski (2016) menunjukkan bahwa penggunaan *Virtual Lab* dapat meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa secara

signifikan. Demikian pula, studi oleh Sari & Prasetyo (2020) mengungkapkan bahwa penerapan Virtual Lab dalam pembelajaran IPA mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap positif siswa terhadap sains. Hasil serupa juga ditemukan oleh Irwansyah dkk. (2021), bahwa Virtual Lab tidak hanya efektif meningkatkan literasi sains, tetapi juga mampu memfasilitasi pembelajaran yang lebih interaktif dan sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat dilihat bahwa Virtual Lab memiliki potensi besar sebagai media pembelajaran alternatif dalam meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengkaji efektivitas penggunaan Virtual Lab sebagai alat interaktif dalam meningkatkan literasi sains di sekolah dasar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan strategi pembelajaran IPA yang lebih modern, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan abad 21, sekaligus menjadi solusi atas keterbatasan sarana laboratorium nyata di sekolah.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut adanya pembaruan dalam metode pembelajaran, terutama pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di sekolah dasar (Widiari, P. R. 2023). Salah satu kompetensi penting yang perlu ditanamkan sejak dini kepada peserta didik adalah literasi sains (Monika, D. 2024). Literasi sains tidak hanya berkaitan dengan pemahaman konsep-konsep ilmiah, tetapi juga mencakup kemampuan berpikir kritis, logis, kreatif, serta penerapan pengetahuan sains dalam kehidupan sehari-hari (Parisu, C. Z. 2025). Kompetensi ini sangat penting dalam membentuk generasi yang mampu menghadapi tantangan abad ke-21.

Namun demikian, pembelajaran IPA di sekolah dasar khususnya SD Bukit baruga Antang masih menghadapi sejumlah kendala. Proses pembelajaran sering kali bersifat teoritis, minim praktik langsung, dan terbatas pada metode ceramah. Kondisi ini menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami konsep abstrak, misalnya perubahan wujud zat, gaya, dan energi. Selain itu, keterbatasan sarana laboratorium di sekolah dasar juga menjadi faktor

penghambat dalam memberikan pengalaman belajar yang bermakna.

Salah satu alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah pemanfaatan teknologi pembelajaran, salah satunya berupa Virtual Lab, (Awliyah. et al, 2022). Virtual Lab merupakan laboratorium berbasis simulasi digital yang memungkinkan siswa melakukan percobaan secara interaktif, visual, dan fleksibel tanpa memerlukan fasilitas laboratorium nyata (Alfauzia, R. 2023). Media ini tidak hanya membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak, tetapi juga meningkatkan motivasi belajar dan partisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Sejumlah penelitian terdahulu telah menunjukkan efektivitas penggunaan Virtual Lab dalam pembelajaran sains. (Rosyid, M. A., 2022) melaporkan bahwa penggunaan laboratorium virtual dapat meningkatkan pemahaman konsep ilmu alam dasar siswa, sementara. Fauziyah (2025), mengungkapkan bahwa simulasi interaktif membantu memperbaiki hasil belajar IPA pada siswa sekolah dasar. Akan tetapi, penelitian terkait efektivitas Virtual Lab dalam

meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar masih terbatas, khususnya dalam konteks sekolah dasar di Makassar.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis efektivitas penggunaan Virtual Lab sebagai media interaktif dalam meningkatkan literasi sains siswa kelas IV di SD Bukit Baruga Antang Makassar. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mendeskripsikan respon, pengalaman, serta kendala yang dihadapi siswa maupun guru dalam penerapan Virtual Lab. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan kajian literasi sains serta manfaat praktis bagi guru dan sekolah dalam menerapkan media pembelajaran berbasis teknologi di sekolah dasar.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan mix method yang menggabungkan data kuantitatif dan kualitatif. Lokasi penelitian adalah SD Bukit Baruga Antang Makassar dengan subjek siswa kelas IV sebanyak 11 orang. Instrumen penelitian meliputi angket literasi sains

berbasis skala Likert 4 poin, pedoman wawancara, lembar observasi, dan catatan lapangan. Data kuantitatif diperoleh melalui angket yang mencakup indikator pemahaman konsep, aplikasi sains, keterampilan proses, dan sikap terhadap sains. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara dengan siswa dan guru, observasi proses pembelajaran, serta catatan lapangan. Analisis data kuantitatif dilakukan menggunakan statistik deskriptif berupa skor rata-rata dan persentase, sedangkan data kualitatif dianalisis melalui reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan. Prosedur penelitian meliputi tahap persiapan, pelaksanaan pembelajaran berbasis Virtual Lab, pengumpulan data, pengolahan, dan analisis hasil.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Virtual Lab memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi sains siswa sekolah dasar.

Tabel 1.1 Hasil Angket Literasi Sains

I. Rata-rata Skor Tiap Indikator			
No	Pernyataan	Rata-rata Skor	Kategori
1	Saya merasa senang belajar menggunakan Virtual Lab	3,55	Sangat Tinggi
2	Virtual Lab membuat pelajaran IPA lebih menarik	3,55	Sangat Tinggi
3	Saya lebih memahami konsep IPA dengan Virtual Lab	3,82	Sangat Tinggi
4	Virtual Lab membuat saya lebih aktif dalam pembelajaran	3,82	Sangat Tinggi
5	Saya merasa lebih percaya diri saat belajar dengan Virtual Lab	3,73	Sangat Tinggi
6	Saya lebih cepat mengerti materi IPA dengan Virtual Lab	3,64	Sangat Tinggi
7	Virtual Lab membantu saya belajar mandiri	3,45	Tinggi
8	Guru membimbing saya dengan baik selama penggunaan Virtual Lab	3,73	Sangat Tinggi
9	Temannya juga antusias saat menggunakan Virtual Lab	3,82	Sangat Tinggi
10	Saya ingin Virtual Lab digunakan juga pada mata pelajaran lain	3,45	Tinggi



Grafik 1.1 Overall CSAT Score



Data kuantitatif yang diperoleh melalui angket menunjukkan rata-rata skor keseluruhan sebesar 3,64, yang termasuk dalam kategori sangat tinggi, dengan Customer Satisfaction Score (CSAT) mencapai 99,09%. Indikator tertinggi terdapat pada pemahaman konsep IPA (M = 3,82), diikuti dengan aktivitas siswa dalam pembelajaran (M = 3,82) dan rasa percaya diri (M = 3,73). Sementara itu, indikator terendah adalah kemandirian belajar (M = 3,45), meskipun tetap berada pada kategori tinggi. Temuan ini menegaskan bahwa Virtual Lab efektif membantu siswa memahami konsep abstrak secara visual, meningkatkan antusiasme belajar,

serta mendorong keterlibatan aktif di kelas.

Hasil kualitatif melalui observasi dan wawancara mendukung temuan kuantitatif tersebut. Siswa merasa lebih senang dan aktif saat menggunakan Virtual Lab, serta lebih mudah memahami konsep IPA dibandingkan metode konvensional. Guru juga menyatakan bahwa Virtual Lab memudahkan penyampaian materi abstrak menjadi lebih konkret dan menarik. Meskipun demikian, beberapa kendala muncul, seperti keterbatasan perangkat dan akses internet yang belum merata di sekolah.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini sejalan dengan studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa media simulasi digital mampu meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa dalam sains (Sari et al., 2020; Yuliana, 2021). Virtual Lab terbukti tidak hanya berfungsi sebagai alternatif solusi atas keterbatasan laboratorium nyata, tetapi juga sebagai media pembelajaran interaktif yang mampu menumbuhkan keterampilan berpikir ilmiah siswa sejak dini. Dengan demikian, pemanfaatan Virtual Lab dapat direkomendasikan sebagai inovasi

pembelajaran IPA di sekolah dasar, khususnya dalam konteks peningkatan literasi sains

E. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan Virtual Lab efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. Hasil angket literasi sains memperoleh rata-rata skor 3,64 (kategori sangat tinggi) dengan Customer Satisfaction Score (CSAT) 99,09%. Siswa merasa lebih senang, aktif, percaya diri, serta lebih mudah memahami konsep-konsep IPA melalui simulasi interaktif. Data kualitatif memperkuat temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa Virtual Lab membantu guru menyampaikan materi abstrak secara lebih konkret dan menarik. Kendala yang ditemukan terutama terkait dengan keterbatasan perangkat dan akses internet.

Guru disarankan untuk memanfaatkan Virtual Lab sebagai alternatif media pembelajaran, khususnya pada materi IPA yang bersifat abstrak. Sekolah perlu menyediakan dukungan fasilitas teknologi dan jaringan internet yang memadai agar implementasi Virtual Lab lebih optimal. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat diperluas dengan melibatkan lebih

banyak subjek, jenjang kelas yang berbeda, serta integrasi dengan model pembelajaran berbasis proyek atau STEAM untuk memperkaya hasil kajian.

DAFTAR PUSTAKA

- Widiari, P. R. (2023). Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka pada Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Kelas III di Sekolah Dasar Negeri 4 Abuan. *Jurnal Pendidikan Dasar Rare Pustaka*, 5(2), 71-76.
- Monika, D., Watini, S., & Ardana, A. (2024). Peran program kelas dalam membina literasi sains pada anak usia dini. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 2(2), 176-187.
- Parisu, C. Z. L., Sisi, L., & Juwairiyah, A. (2025). pengembangan literasi sains pada siswa sekolah dasar melalui pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Multidisiplin*, 1(1), 11-19.
- Awliyah, R. P., Anwar, K., & Halimah, U. (2022). Efektivitas Penggunaan Virtual Lab Pada Pembelajaran IPA di MI. Madrasatuna, 2(02).
- Rosdiana, R., Jamalsari, F. N., & Bhakti, Y. B. (2020). Meta-Analisis Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11(2), 202-208.
- Alfauzia, R. (2023). Pengaruh Penggunaan laboratorium Virtual PhET (Physics Education Technology) Terhadap Motivasi Belajar Siswa (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Rosyid, M. A. (2022). Pengembangan Website Interaktif Pembelajaran Momentum dan Impuls Berbasis PBL Terintegrasi Virtual Lab Excel untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Fauziyah, Z., Azzahra, S. F., Azka, H., Putri, A. A., Arya, N. W., & Rif'iyati, D. (2025, July). Pemanfaatan Inovasi Digital

- Phet Sebagai Media Belajar Interaktif Siswa Pada Pembelajaran Ipa Di Sd/Mi. In Prosiding SEMAI: Seminar Nasional PGMI (Vol. 3, pp. 89-104).
- Simbolon, D. H., Pardede, E. Y. B., Perbina, T., & Manik, A. R. (2025). Efek Media Pembelajaran Virtual Phet Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa. *Jurnal Ilmiah Aquinas*, 402-410.
- Bybee, R. W. (2016). *Scientific literacy*. In R. Gunstone (Ed.), *Encyclopedia of science education* (pp. 944–947). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-94-007-6165-0_174-2
- Herga, N. R., Čagran, B., & Dinevski, D. (2016). Virtual laboratory in the role of dynamic visualisation for better understanding of chemistry in primary school. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(3), 593–608.
<https://doi.org/10.12973/eurasi.a.2016.1224a>
- Irwansyah, F., Yusuf, M., Farida, I., & Ramdhani, M. A. (2021). Virtual laboratory as a media to improve scientific literacy of elementary school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 012192.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012192>
- Sari, R. P., & Prasetyo, Z. K. (2020). The effectiveness of virtual laboratory in science learning: A meta-analysis. *International Journal of Instruction*, 13(4), 1–16.
<https://doi.org/10.29333/iji.2020.1341a>
- Tatli, Z., & Ayas, A. (2013). Effect of a virtual chemistry laboratory on students' achievement. *Educational Technology & Society*, 16(1), 159–170.
<https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.16.1.159>
- Yuliati, L. (2017). Literasi sains dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 36(1), 17–29.
<https://doi.org/10.21831/cp.v36i1.10506>

