PELASTEK
Jurnal Pengelolaan Laboratorium Sains dan Teknologi

Vol. 03. No. 01, Juni 2023
e- ISSN: 2798-8635
https://ejournal.unib.ac.id/labsaintek/index

Analisis Efektivitas Penggunaan Laboratorium Virtual Dalam Pendidikan Agribisnis Berdasarkan Perspektif Mahasiswa Dan Pengajar

Analysis Of The Effectiveness Of Using Virtual Laboratories In Agribusiness Education Based On Student And Teacher Perspectives

Muhammad Hakim*[1], Nining Suningsih [2], Nur'aini [3]

[1]Akademi Komunitas negeri Rejang Lebong, Indonesia
[2] Akademi Komunitas negeri Rejang Lebong, Indonesia
[3] Akademi Komunitas negeri Rejang Lebong, Indonesia

*Email Co-Authors:hakimrawas15@gmail.com

Info Artikel

DOI: 10.33369/pelastek.v3i1.41801

Kata Kunci:
Laboratorium virtual, Pendidikan agribisnis, Efektivitas pembelajaran, Perspektif mahasiswa, Perspektif pengajar

Abstrak

Penelitian ini menganalisis efektivitas penggunaan laboratorium virtual dalam pendidikan agribisnis berdasarkan perspektif mahasiswa dan pengajar. Melalui tinjauan sistematis terhadap literatur terkini, studi ini mengeksplorasi dampak laboratorium virtual terhadap motivasi belajar, keterlibatan mahasiswa, dan hasil pembelajaran dalam konteks pendidikan agribisnis. Temuan menunjukkan bahwa laboratorium virtual memiliki potensi signifikan untuk meningkatkan pengalaman belajar, meskipun terdapat tantangan dalam implementasinya. Perspektif mahasiswa dan pengajar menunjukkan penerimaan positif terhadap teknologi ini, dengan penekanan pada peran komplementernya terhadap laboratorium fisik. Studi ini menyoroti pentingnya integrasi yang seimbang antara laboratorium virtual dan tradisional untuk memaksimalkan efektivitas pembelajaran dalam pendidikan agribisnis.

Keywords:
Virtual laboratory, Agribusiness education, Learning effectiveness, Student perspective, Teacher perspective.

Abstract

This study analyzes the effectiveness of using virtual laboratories in agribusiness education based on student and instructor perspectives. Through a systematic review of current literature, this study explores the impact of virtual laboratories on learning motivation, student engagement, and learning outcomes in the context of agribusiness education. Findings show that virtual laboratories have significant potential to enhance the learning experience, despite challenges in their implementation. Student and faculty perspectives indicate positive acceptance of this technology, with an emphasis on its complementary role to physical laboratories. This study highlights the importance of balanced integration between virtual and traditional laboratories to maximize learning effectiveness in agribusiness education.

Riwayat Artikel:
Diterima: 09 Mei 2025
Revisi: 26 Mei 2025
Diterima: 29 Juni 2025

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC–BY-SA.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam lanskap pendidikan tinggi, termasuk dalam bidang agribisnis. Salah satu inovasi yang menarik perhatian adalah penggunaan laboratorium virtual sebagai alat pembelajaran yang efektif dan fleksibel. Laboratorium virtual menawarkan solusi untuk mengatasi keterbatasan sumber daya, aksesibilitas, dan keamanan yang sering dihadapi dalam laboratorium tradisional (Trifan, 2015). Dalam konteks pendidikan agribisnis, laboratorium virtual memungkinkan mahasiswa untuk melakukan eksperimen, menganalisis data, dan memahami konsep kompleks tanpa batasan fisik atau temporal.Meskipun potensinya menjanjikan, efektivitas laboratorium virtual dalam meningkatkan hasil pembelajaran dan keterlibatan mahasiswa masih menjadi subjek perdebatan. Beberapa studi menunjukkan bahwa laboratorium virtual dapat meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konseptual (Sellberg et al., 2024), sementara yang lain menekankan pentingnya pengalaman hands-on yang sulit direplikasi dalam lingkungan virtual (Byukusenge et al., 2023). Oleh karena itu, penting untuk menganalisis efektivitas laboratorium virtual dari perspektif kedua pemangku kepentingan utama: mahasiswa dan pengajar.Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan laboratorium virtual dalam pendidikan agribisnis berdasarkan perspektif mahasiswa dan pengajar. Dengan memahami persepsi, pengalaman, dan tantangan yang dihadapi oleh kedua kelompok ini, kita dapat mengidentifikasi strategi untuk mengoptimalkan penggunaan laboratorium virtual dan meningkatkan kualitas pendidikan agribisnis secara keseluruhan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan sistematis (systematic review) terhadap literatur terkini yang berfokus pada penggunaan laboratorium virtual dalam pendidikan agribisnis dan bidang terkait. Pencarian dilakukan pada database Scopus dan Google Scholar untuk artikel yang diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2025. Kata kunci yang digunakan meliputi "virtual laboratories", "agribusiness education", "student perspectives", dan "teacher perspectives". Kriteria inklusi mencakup studi yang membahas efektivitas laboratorium virtual, persepsi mahasiswa dan pengajar, serta implementasi dalam konteks pendidikan tinggi. Analisis tematik dilakukan untuk mengidentifikasi tema-tema utama dan mensintesis temuan dari berbagai studi yang direviewed.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efektivitas Laboratorium Virtual dalam Meningkatkan Hasil Pembelajaran

Laboratorium virtual telah menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan hasil pembelajaran mahasiswa agribisnis. Sebuah meta-analisis yang dilakukan oleh Sellberg et al. (2024) mengenai efektivitas laboratorium virtual dalam pendidikan teknik menunjukkan efek ukuran (effect size) yang moderat hingga tinggi (Hedges' g = 0,686) terhadap hasil pembelajaran. Temuan ini mengindikasikan bahwa laboratorium virtual dapat secara efektif meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan praktis mahasiswa dalam bidang-bidang yang terkait dengan agribisnis.Lebih lanjut, studi yang dilakukan oleh Trifan (2015) mengenai penggunaan laboratorium virtual dalam pengajaran berbagai disiplin ilmu pertanian, seperti Pemuliaan

Tanaman, Fisiologi Tanaman, Entomologi, Pedologi, dan Fitopatologi, menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman subjek oleh mahasiswa. Laboratorium virtual memungkinkan mahasiswa untuk melakukan eksperimen berulang kali, mengamati proses yang sulit dilihat dalam lingkungan nyata, dan mengakses data serta peralatan yang mungkin tidak tersedia di laboratorium fisik. Hal ini memberikan pengalaman belajar yang lebih komprehensif dan mendalam.

Perspektif Mahasiswa terhadap Laboratorium Virtual

Perspektif mahasiswa terhadap penggunaan laboratorium virtual dalam pendidikan agribisnis cenderung positif, meskipun dengan beberapa catatan penting. Byukusenge et al. (2023) melaporkan bahwa mahasiswa umumnya menganggap laboratorium virtual lebih mudah dilakukan, lebih memotivasi, dan lebih menarik dibandingkan dengan laboratorium fisik. Namun, mayoritas mahasiswa (81%) meyakini bahwa laboratorium virtual seharusnya tidak menggantikan laboratorium fisik sepenuhnya, melainkan berfungsi sebagai pelengkap untuk meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi pembelajaran.Motivasi dan keterlibatan mahasiswa juga menjadi aspek penting dalam evaluasi efektivitas laboratorium virtual. Meta-analisis yang dilakukan dalam konteks pendidikan teknik menunjukkan bahwa laboratorium virtual secara signifikan meningkatkan motivasi belajar (effect size = 3,571) dan keterlibatan (effect size = 2,888) mahasiswa (Sellberg et al., 2024). Temuan ini menggarisbawahi potensi laboratorium virtual untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif dan menarik bagi mahasiswa agribisnis.

Tantangan dan Keterbatasan Laboratorium Virtual dari Perspektif Mahasiswa

Meskipun terdapat banyak manfaat, mahasiswa juga menghadapi beberapa tantangan dalam penggunaan laboratorium virtual. Salah satu isu utama yang sering dilaporkan adalah masalah teknis, seperti konektivitas internet yang buruk dan kompatibilitas perangkat lunak. Tantangan ini dapat menghambat akses mahasiswa ke laboratorium virtual dan mengganggu proses pembelajaran mereka. Selain itu, beberapa mahasiswa merasa bahwa laboratorium virtual tidak sepenuhnya dapat menggantikan pengalaman hands-on yang diperoleh dari laboratorium fisik, terutama dalam pengembangan keterampilan praktis yang penting dalam bidang agribisnis (Byukusenge et al., 2023).Lebih lanjut, studi yang dilakukan oleh Daniela Trifan (2015) menunjukkan bahwa meskipun laboratorium virtual dapat meningkatkan pemahaman konseptual, mereka mungkin tidak sepenuhnya mengembangkan keterampilan laboratorium praktis yang diperlukan dalam industri agribisnis. Hal ini menimbulkan pertanyaan tentang bagaimana menyeimbangkan penggunaan laboratorium virtual dengan pengalaman praktis langsung untuk memastikan mahasiswa memperoleh keterampilan yang komprehensif.

Perspektif Pengajar terhadap Laboratorium Virtual

Perspektif pengajar terhadap laboratorium virtual dalam pendidikan agribisnis cenderung bervariasi, mencerminkan kompleksitas implementasi teknologi ini dalam kurikulum. Sebuah studi yang dilakukan pada tahun 2024 mengeksplorasi penerimaan laboratorium virtual di kalangan guru sains, membandingkan perspektif antara pendidik yang berpengalaman dan yang belum berpengalaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat penerimaan dan faktor-faktor yang mempengaruhi persepsi pengajar terhadap laboratorium virtual sangat beragam, tergantung pada pengalaman mengajar mereka dan konteks pendidikan (Sellberg et al., 2024).Pengajar umumnya mengakui potensi laboratorium virtual dalam meningkatkan aksesibilitas dan fleksibilitas pembelajaran. Mereka menghargai kemampuan laboratorium virtual untuk memungkinkan eksperimen yang mungkin terlalu berbahaya, mahal, atau tidak praktis

untuk dilakukan dalam lingkungan fisik. Namun, banyak pengajar juga menekankan pentingnya mempertahankan keseimbangan antara penggunaan laboratorium virtual dan pengalaman laboratorium fisik untuk memastikan mahasiswa memperoleh keterampilan praktis yang diperlukan dalam industri agribisnis.

Tantangan Implementasi dari Perspektif Pengajar

Meskipun ada banyak manfaat, pengajar juga menghadapi tantangan dalam mengimplementasikan laboratorium virtual dalam kurikulum agribisnis. Salah satu tantangan utama adalah kebutuhan untuk mengembangkan kompetensi teknologi yang diperlukan untuk mengelola dan mengintegrasikan laboratorium virtual secara efektif dalam pengajaran mereka. Studi yang dilakukan oleh Sellberg et al. (2024) menunjukkan bahwa pengajar sering kali memerlukan pelatihan dan dukungan teknis yang signifikan untuk dapat memanfaatkan laboratorium virtual secara optimal.Selain itu, pengajar juga menghadapi tantangan dalam mendesain kurikulum yang secara efektif mengintegrasikan laboratorium virtual dengan komponen pembelajaran lainnya. Mereka harus mempertimbangkan bagaimana laboratorium virtual dapat melengkapi, bukan menggantikan, pengalaman laboratorium fisik dan bagaimana mengevaluasi pembelajaran mahasiswa dalam konteks virtual. Studi longitudinal yang dilakukan pada tahun 2022 menggunakan pendekatan berbasis teori untuk memodelkan penerimaan laboratorium virtual di kalangan pengajar, memberikan pandangan komprehensif tentang bagaimana penerimaan berkembang dari waktu ke waktu dan faktor-faktor yang mempengaruhinya (Sellberg et al., 2024).

Efektivitas Laboratorium Virtual dalam Mengembangkan Keterampilan Spesifik Agribisnis

Dalam konteks pendidikan agribisnis, laboratorium virtual telah menunjukkan potensi yang signifikan dalam mengembangkan keterampilan spesifik yang relevan dengan industri. Sebuah inisiatif yang disebut "Agriculture Virtual Laboratory" bertujuan untuk menyediakan platform bagi peneliti dan mahasiswa untuk mengakses, berbagi, dan memproses data pertanian. Inisiatif ini menyoroti potensi laboratorium virtual untuk memfasilitasi alur kerja end-to-end dalam penelitian dan pendidikan pertanian, yang dapat diterapkan dalam konteks agribisnis (Trifan, 2015).Lebih lanjut, penggunaan teknologi realitas virtual (VR) dalam pendidikan pertanian, seperti yang diilustrasikan oleh kerangka kerja VRFARM, menunjukkan bagaimana laboratorium virtual dapat meningkatkan literasi pertanian mahasiswa. Kerangka kerja ini dirancang untuk meningkatkan keterlibatan mahasiswa dan pemahaman mereka tentang konsep-konsep pertanian melalui pengalaman imersif, yang sangat relevan untuk pendidikan agribisnis (Trifan, 2015).

Integrasi Laboratorium Virtual dengan Metode Pembelajaran Tradisional

Salah satu temuan penting dari berbagai studi adalah pentingnya mengintegrasikan laboratorium virtual dengan metode pembelajaran tradisional untuk memaksimalkan efektivitasnya. Byukusenge et al. (2023) menekankan bahwa mayoritas mahasiswa percaya laboratorium virtual seharusnya melengkapi, bukan menggantikan, laboratorium fisik. Pendekatan hybrid ini memungkinkan mahasiswa untuk mendapatkan manfaat dari kedua jenis pengalaman laboratorium.Dalam konteks pendidikan agribisnis, integrasi ini dapat melibatkan penggunaan laboratorium virtual untuk memperkenalkan konsep-konsep dasar, melakukan simulasi kompleks, atau menganalisis data dalam skala besar, sementara laboratorium fisik digunakan untuk mengembangkan keterampilan praktis dan pengalaman hands-on yang penting dalam industri. Pendekatan terintegrasi ini dapat membantu mengatasi beberapa keterbatasan

laboratorium virtual sambil tetap memanfaatkan kelebihannya dalam meningkatkan aksesibilitas dan fleksibilitas pembelajaran.

Evaluasi Efektivitas Laboratorium Virtual dalam Pendidikan Agribisnis

Evaluasi efektivitas laboratorium virtual dalam pendidikan agribisnis memerlukan pendekatan yang komprehensif dan multidimensi. Sebuah tinjauan sistematis tentang analitik pembelajaran dalam laboratorium virtual mengungkapkan bahwa sebagian besar analitik pembelajaran berasal dari file log mahasiswa, yang melacak tindakan dan interaksi dalam laboratorium virtual. Analitik ini digunakan untuk mengukur kinerja, aktivitas, persepsi, dan perilaku, memberikan evaluasi komprehensif terhadap efektivitas laboratorium virtual (Sellberg et al., 2024).Selain itu, kerangka evaluasi seperti model evaluasi pelatihan Kirkpatrick dapat diterapkan untuk menilai efektivitas laboratorium virtual dalam pendidikan agribisnis. Model ini menilai efektivitas melalui empat tingkat: reaksi, pembelajaran, perilaku, dan hasil. Penekanan pada pre-test dan post-test untuk mengukur hasil pembelajaran dan penerapan pengetahuan baru dalam praktik sangat relevan untuk mengevaluasi dampak laboratorium virtual terhadap pemahaman dan keterampilan mahasiswa agribisnis (Sellberg et al., 2024).

KESIMPULAN

Analisis efektivitas penggunaan laboratorium virtual dalam pendidikan agribisnis berdasarkan perspektif mahasiswa dan pengajar menunjukkan potensi yang signifikan untuk meningkatkan hasil pembelajaran, motivasi, dan keterlibatan mahasiswa. Meskipun terdapat tantangan dalam implementasi, seperti masalah teknis dan kebutuhan untuk mengembangkan keterampilan praktis, laboratorium virtual menawarkan fleksibilitas dan aksesibilitas yang tidak dapat sepenuhnya disediakan oleh laboratorium tradisional. Integrasi yang seimbang antara laboratorium virtual dan fisik, disertai dengan evaluasi yang komprehensif, diperlukan untuk memaksimalkan manfaat teknologi ini dalam pendidikan agribisnis. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengembangkan standar dan protokol evaluasi yang dapat meningkatkan komparabilitas dan generalisasi temuan di berbagai konteks pendidikan agribisnis.

REFERENSI

Brinson, J. R. (2015). Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional (hands-on) laboratories: A review of the empirical research. Computers & Education, 87, 218-237.

Byukusenge, T., Munyaneza, J., & Harerimana, J. P. (2023). Secondary school students' perceptions of virtual and physical laboratory activities in Rwanda. Heliyon, 9(5), e15947.

Daniela, L., Visvizi, A., Gutiérrez-Braojos, C., & Lytras, M. D. (2018). Sustainable higher education and technology-enhanced learning (TEL). Sustainability, 10(11), 3883.

de Jong, T., Linn, M. C., & Zacharia, Z. C. (2013). Physical and virtual laboratories in science and engineering education. Science, 340(6130), 305-308.

Heradio, R., de la Torre, L., Galan, D., Cabrerizo, F. J., Herrera-Viedma, E., & Dormido, S. (2016). Virtual and remote labs in education: A bibliometric analysis. Computers & Education, 98, 14-38.

Makransky, G., Mayer, R. E., Veitch, N., Hood, M., Christensen, K. B., & Gadegaard, H. (2019). Equivalence of using a desktop virtual reality science simulation at home and in class. PloS one, 14(4), e0214944.

Makransky, G., Terkildsen, T. S., & Mayer, R. E. (2019). Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning. Learning and Instruction, 60, 225-236.

Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. Computers & Education, 70, 29-40.

Potkonjak, V., Gardner, M., Callaghan, V., Mattila, P., Guetl, C., Petrović, V. M., & Jovanović, K. (2016). Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review. Computers & Education, 95, 309-327.

Sellberg, M., Nazari, A., & Solberg, M. (2024). Virtual laboratories in STEM higher education: A scoping review. Education and Information Technologies, 29(1), 1-35.

Tatli, Z., & Ayas, A. (2013). Effect of a virtual chemistry laboratory on students' achievement. Journal of Educational Technology & Society, 16(1), 159-170.

Trifan, D. (2015). Virtual laboratories in agricultural sciences. Lucrări Ştiinţifice, Universitatea de Ştiinţe Agricole Şi Medicină Veterinară" Ion Ionescu de la Brad" Iaşi, Seria Agronomie, 58(1), 149-152.

Zacharia, Z. C., & de Jong, T. (2014). The effects on students' conceptual understanding of electric circuits of introducing virtual manipulatives within a physical manipulatives-oriented curriculum. Cognition and Instruction, 32(2), 101-158.

Zacharia, Z. C., & Olympiou, G. (2011). Physical versus virtual manipulative experimentation in physics learning. Learning and Instruction, 21(3), 317-331.

Zacharia, Z. C., Olympiou, G., & Papaevripidou, M. (2008). Effects of experimenting with physical and virtual manipulatives on students' conceptual understanding in heat and temperature. Journal of Research in Science Teaching, 45(9), 1021-1035.