



Tulip 12 (2) (2023): 120-127

**TULIP**

(TULISAN ILMIAH PENDIDIKAN)

JURNAL FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

<https://jurnal.ubest.ac.id>



## ANALISIS KEBUTUHAN VIRLABS DALAM IMPLEMENTASI KEBIJAKAN AKADEMIK DAN MBKM

Suryandari<sup>1</sup>, Khairunnisa<sup>2</sup>, dan Meyninda Destiara<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universitas Alma Ata Yogyakarta

<sup>2,3</sup> UIN Antasari Banjarmasin

Penulis Korespondensi: [suryandari@almaata.ac.id](mailto:suryandari@almaata.ac.id)<sup>1</sup>, [khairunnisa@uin-antasari.ac.id](mailto:khairunnisa@uin-antasari.ac.id)<sup>2</sup>, dan [meyninda.destiara@uin-antasari.ac.id](mailto:meyninda.destiara@uin-antasari.ac.id)<sup>3</sup>

### ABSTRACT

*A virtual laboratory is a simulation space for the learning process in cyberspace where researchers can interact and organize each other in groups. Learning models in the Society 5.0 era are increasingly developing into various learning characteristics according to the needs of students. This development can be in the form of innovative variants of learning methods or even the result of modifications to previous learning methods. This learning innovation is the result of an analysis of learning creativity needs. One innovation that is currently being widely developed is learning in the laboratory, namely virtual laboratory innovation. The learning process in the laboratory requires a process of observing, investigating and interpreting findings so it is necessary to be prepared as well as possible. By packaging the research in qualitative descriptive research and interview methods, questionnaires, literature studies and observations, this research targets respondents consisting of academic officials, stakeholders, laboratory assistants and practitioners. There were 41% of respondents who agreed with the urgency of using virtual laboratories and there were 26.7% standard content statements that supported the implementation of virtual laboratories. Meanwhile, the need for virtual laboratories in MBKM is referred to the 3 characteristics of MBKM, namely project-based learning, literacy and numeracy competency-based learning, and differentiated learning. Thus, virtual laboratories have enough urgency points to be used as learning media at various levels of education, both offline and online. In line with the development of the society 5.0 era.*

**Keywords:** *Virtual Laboratory, Academic Policy, MBKM.*

### ABSTRAK

Laboratorium virtual adalah ruang simulasi pada proses pembelajaran di dunia maya dimana peneliti dapat berinteraksi dan saling mengatur dalam kelompok. Model pembelajaran pada era Society 5.0 semakin berkembang menjadi berbagai karakter pembelajaran menyesuaikan kebutuhan dari peserta didik. Pengembangan ini dapat berupa varian inovasi metode pembelajaran atau bahkan hasil dari modifikasi metode pembelajaran terdahulu. Inovasi pembelajaran ini merupakan hasil dari analisis kebutuhan kreativitas pembelajaran. Salah satu inovasi yang kini sedang marak dikembangkan adalah pembelajaran di laboratorium yakni inovasi laboratorium virtual. Proses pembelajaran di laboratorium menuntut proses mengamati, menginvestigas hingga menginterpretasikan temuan sehingga perlu dipersiapkan sebaik mungkin. Dengan mengemas penelitian dalam

penelitian deskriptif kualitatif dan metode wawancara, kuesioner, studi Pustaka dan observasi, penelitian ini membidik responden yang terdiri atas pejabat akademik, stakeholders, laboran hingga praktikan. Terdapat 41% responden yang setuju akan urgensi penggunaan laboratorium virtual serta terdapat 26,7% pernyataan isi standar yang mendukung pelaksanaan laboratorium virtual. Sedangkan kebutuhan laboratorium virtual pada MBKM dirujuk atas 3 karakter MBKM yakni pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis kompetensi literasi dan numerasi, dan pembelajaran yang terdiferensiasi. Dengan demikian, laboratorium virtual telah memiliki cukup poin urgensi untuk dapat dijadikan media pembelajaran di berbagai tingkat pendidikan dan baik secara luring maupun daring. Sejalan dengan perkembangan era society 5.0.

**Kata kunci:** *laboratorium virtual, kebijakan akademik, MBKM.*

## PENDAHULUAN

Laboratorium virtual telah menjadi media pembelajaran yang tengah hangat diperbincangkan sebagai alternatif media saat pembelajaran daring di masa pandemic covid-19 (Suryandari & Singgih, 2021) (Handayani\* & Jumadi, 2021) . Berbagai tantangan pembelajaran pun muncul karena persiapan pelaksanaan laboratorium virtual dilakukan dalam waktu yang relative singkat (Muhajarah & Sulthon, 2020) dan kondisi terdesak (Glasse & Magalhães, 2020).

Konsekuensinya, alih-alih laboratorium virtual dapat memberikan kontribusi positif pada pembelajaran, cenderung terdapat masalah pada hasil pembelajaran seperti peserta didik kelelahan dan sulit beradaptasi (Asih & Alief, 2022).

Namun disisi lain, laboratorium virtual dalam pembelajaran daring dapat memberikan manfaat seperti mengemas pembelajaran jarak jauh (Muhajarah & Sulthon, 2020), mengasah literasi digital (Al-Sarray, 2019a), dan sebagai media pembelajaran yang menarik (Kismiati et al., 2022) (Kurniawan et al., 2020). Oleh sebab itu, laboratorium virtual dapat menjadi media pembelajaran yang tepat sasaran bila disiapkan dan dikelola dengan tepat. Pelaksanaan pembelajaran di Perguruan Tinggi diatur melalui dokumen SPMI Perguruan Tinggi.

Dokumen pada lampiran Peraturan BAN-PT No. 2 Tahun 2017 Tentang Akreditasi Nasional (SAN) menyatakan bahwa akreditasi dilakukan dengan melakukan penilaian terhadap luaran implementasi SPMI oleh Perguruan Tinggi untuk kemudian sebagai dasar penetapan status dan peringkat akreditasi (BAN-PT, 2017). Pernyataan ini memberikan klausa jelas bahwa penerapan SPMI menjadi wajib agar pelaksanaan akademik dan non akademik pada Perguruan Tinggi dapat terarah dan terukur. SPMI UIN Antasari tahun 2019 memuat 29 Standar yang terbagi atas standar pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat dan tambahan (LPM, 2019).

Standar pendidikan mengatur setiap aspek pengajaran yang diberlakukan mulai dari standar kompetensi lulusan, standar isi, standar proses, standar penilaian pendidikan standar dosen dan tenaga kependidikan, standar sarana dan prasarana, standar pengelolaan, dan standar pembiayaan. Setiap standar memuat detail standar mutu hingga data dokumen pendukung serta pihak yang bertanggungjawab pada aspek terkait. Standar proses pendidikan merupakan kriteria minimal tentang pelaksanaan pengajaran pada program studi dalam upaya mewujudkan capaian pembelajaran lulusan yang telah ditetapkan.

Merujuk pada pernyataan isi standar poin 2 menerakan bahwa pembelajaran bersifat interaktif, holistic, integratif, saintifik, kontekstual, tematik, efektif dan kolaboratif dengan pola student centered learning. Indikator Kinerja Utama pada pernyataan ini merujuk pada ketersediaan pedoman pelaksanaan perkuliahan dengan sifat terkait. Sedangkan Indikator Kinerja Tambahan menjelaskan bahwa proses pembelajaran daring (*e learning*) dapat dilakukan dengan maksimal pelaksanaan 40% dari keseluruhan pertemuan interaktif. Selaras dengan hal tersebut, Rektor UIN Antasari Banjarmasin telah menerakan poin yang sama pada surat edaran nomor P.1336/Un.14/I.3/PP.00/09/2022 tentang PTM Semester Ganjil TA 2022/2023 khususnya poin 5.

Sementara itu, UIN Antasari juga tengah berbenah dalam menerapkan Kurikulum Merdeka Belajar atau Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang juga disemarakkan oleh masing-masing fakultas (humas, 2022). Perombakan kurikulum menjadi pembahasan hangat tidak terkecuali pada proses pembelajaran praktikum. Kampus 2 UIN Antasari Banjarmasin resmi dibuka dengan salah satu Gedung yang siap digunakan adalah laboratorium terpadu. Gedung dua lantai ini terdiri atas 22 ruangan laboratorium yang memfasilitasi proses pembelajaran praktikum pada program studi antara lain tadaris fisika, tadaris biologi, tadaris kimia, manajemen dakwah, pendidikan matematika, pendidikan Bahasa Inggris/Arab.

Merujuk pada kebutuhan pelaksanaan pembelajaran daring sesuai SPMI UIN Antasari 2019, MBKM yang menuntut adanya perluasan jaringan di luar program studi atau kampus asal (*Home | Merdeka Belajar - Kampus Merdeka*, n.d.), serta tuntutan era society

5.0 tentang literasi digital, laboratorium virtual dapat menjadi solusi tepat dalam implementasi kondisi dan kebijakan tersebut. Laboratorium virtual telah menjadi kebutuhan vital sejak masa pandemic covid-19 (humas, 2022) bahkan sekarang telah bergeser menjadi tuntutan MBKM dalam memenuhi infrastruktur platform digital (Rahayu et al., 2022).

Disisi lain, UIN Antasari Banjarmasin belum memiliki kebijakan hingga SOP pelaksanaan pembelajaran pada laboratorium virtual, sehingga pelaksanaan pembelajaran laboratorium virtual masih dilaksanakan secara insidental pada masing-masing program studi tanpa adanya kebijakan hingga SOP baku yang tersusun dalam dokumen PT yang disahkan padahal perlu ada revitalisasi pengelolaan laboratorium virtual berbasis teknologi (Nulngafan & Khoiri, 2021).

Berdasarkan kepentingan implementasi pembelajaran daring sesuai pada SPMI UIN Antasari 2019, beradaptasi pada kebutuhan MBKM dan laboratorium virtual serta memberikan pandangan terhadap teknis pelaksanaan laboratorium virtual pada laboratorium terpadu Kampus 2 UIN Antasari, maka perlu dilakukan penelitian guna mendapatkan pemutakhiran kebijakan dan strategi laboratorium virtual dalam bentuk penelitian dengan judul "Kebijakan dan Strategi Laboratorium Virtual Berbasis SPMI UIN Antasari dan MBKM Guna Optimalisasi Laboratorium Terpadu UIN Antasari Banjarmasin.

## METODE

Penelitian tentang analisis standar kebutuhan laboratorium virtual dalam implementasi kebijakan akademik dan MBKM merupakan jenis penelitian kualitatif. Berdasar pada definisi penelitian kualitatif oleh Bogdan dan

Taylor menjelaskan penelitian kualitatif berorientasi pada hasil penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa narasi tertulis atau lisan oleh responden penelitian. Lebih lanjut, penelitian ini termasuk dalam penelitian evaluative karena mampu menjelaskan kondisi nyata pembelajaran laboratorium virtual yang memiliki kondisi kebijakan akademik dan MBKM. Sesuai pada Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007 tentang pemenuhan standar sarana laboratorium khususnya sarana laboratorium yang mendukung kesiapan implementasi kurikulum 2013.

Desain penelitian ini antara lain: (1) tempat dan waktu penelitian dilakukan di laboratorium prodi sains dan PGMI FTK UIN Antasari Banjarmasin pada bulan Maret sampai dengan Juli, (2) sumber data didapat dari subjek penelitian yakni dari kondisi factual laboratorium, responden penelitian antara lain pemangku kepentingan akademik, pejabat akademik tingkat universitas, fakultas, hingga prodi, kepala laboratorium, dan praktikan atau pengguna laboratorium. Dari pihak eksternal, data penelitian mendapatkan informasi dari pengguna lulusan (stakeholder). Metode pengumpulan data dilakukan dengan multi metode yaitu wawancara, kajian Pustaka, observasi, dan kuesioner..

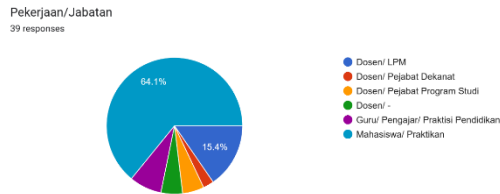
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kebijakan merupakan prinsip yang dipilih atau cara bertindak dalam mengambil keputusan (Wibowo, 2011). Kebijakan akademik adalah solusi dari perubahan perkembangan pendidikan tinggi dari seluruh tingkatan. Kebijakan akademik harus berdasar pada pemutakhiran pemikiran yang matang dari seluruh sivitas akademika yakni pengguna lulusan, alumni, pemangku dan

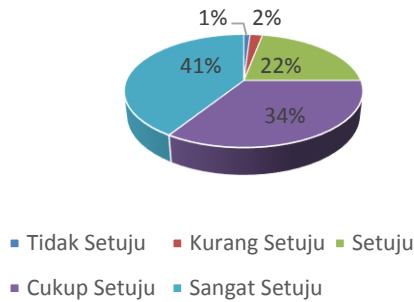
penentu kebijakan UIN Antasari Banjarmasin. Selain kematangan akademik yang diperlukan pada kemampuan sivitas akademika, aspek moral, etika, dan budaya yang menyentuh nilai-nilai jati diri UIN Antasari Banjarmasin juga diperlukan. Dengan demikian, kebijakan akademik berguna sebagai referensi penentu atau pedoman dalam menyusun perencanaan dan pelaksanaan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Upaya ini bermuara pada peningkatan mutu akademik secara berkelanjutan.

Dokumen yang terikat dengan kebijakan dan pedoman adalah strategi. Strategi akademik merupakan langkah atau cara dalam mewujudkan setiap kebijakan yang diputuskan, dengan memperhatikan setiap kondisi pihak yang berkepentingan agar menjadi win win solution sehingga strategi dapat dilakukan dengan maksimal (Nurhasanah & Deliani, 2014). Strategi pada kebijakan akademik pada UIN Antasari Banjarmasin harus berlandaskan pada dokumen kebijakan-kebijakan akademik yang telah disahkan agar dapat mensinkronisasi strategi satu dengan yang lainnya. Selain itu, strategi juga harus mempertimbangkan kondisi factual akademisi UIN Antasari Banjarmasin, sehingga klausula strategi yang disusun tidak mengalami hambatan.

Terdapat 17 pertanyaan yang diajukan pada responden dan berorientasi pada kebutuhan laboratorium virtual. Pertanyaan juga menyinggung tentang implementasi SPMI dan MBKM. Kuesioner ini disampaikan kepada 39 responden dimana setiap varian responden terdapat perwakilannya.



Gambar 1. Sebaran Data Jumlah Responden

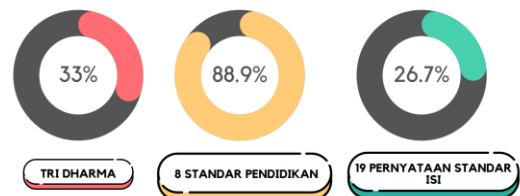


Gambar 2. Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Virlab

Laboratorium virtual adalah ruang simulasi pada proses pembelajaran di dunia maya dimana peneliti dapat berinteraksi dan saling mengatur dalam kelompok (Muhajarah & Sulthon, 2020). Model pembelajaran pada era Society 5.0 semakin berkembang menjadi berbagai karakter pembelajaran menyesuaikan kebutuhan dari peserta didik. Pengembangan ini dapat berupa varian inovasi metode pembelajaran atau bahkan hasil dari modifikasi metode pembelajaran terdahulu. Inovasi pembelajaran ini merupakan hasil dari analisis kebutuhan kreativitas pembelajaran (Agustina et al., 2022). Salah satu inovasi yang kini sedang marak dikembangkan adalah pembelajaran di laboratorium yakni inovasi laboratorium virtual atau virtual laboratory. Proses pembelajaran di laboratorium menuntut proses mengamati, menginvestigas hingga menginterpretasikan temuan sehingga perlu dipersiapkan sebaik mungkin.

Virtual Laboratory sendiri dapat dikemas secara komprehensif dalam suatu laman virtual laboratory atau berupa fitru animasi yang digunakan pada

media digital seperti e book dan lain sebagainya. Virtual laboratory pada laman digital yang sudah marak digunakan pada proses pembelajaran baik daring maupun luring antara lain Go-Lab (Al-Sarray, 2019b), PhET (Mashurin et al., 2021), BASF (Kismiati et al., 2022), every circuit dan lain sebagainya.



Gambar 3. Rekapitulasi Persentase Virlabs pada SPMI UIN Antasari

Berkenaan dengan analisis terhadap MBKM, Laboratorium virtual memiliki peran strategis bila dapat dilaksanakan dengan baik. Kurikulum merdeka belajar merupakan galakkan baru dari pemerintah terkait kurikulum baru yang lebih mengarahkan kepada peserta didik untuk memilih berbagai kegiatan atau pembelajaran yang mereka minatati. Berdasarkan laman Kemendikbud, kurikulum merdeka adalah kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler yang beragam, dengan mengoptimalkan peserta didik untuk mendalami konsep dan guru diberikan keleluasan dalam memilih perangkat ajar dan sumber belajar sehingga kebutuhan belajar dapat disesuaikan dengan minat peserta didik (Hasim, 2020). Sesuai arahan tersebut, guru-guru diajak untuk lebih berkembang dalam menggunakan perangkat ajar agar tidak terpaku dengan buku teks. Salah satu perangkat ajar yang dapat guru pergunakan dalam mendukung merdeka belajar adalah internet yang dapat digunakan sebagai sumber belajar dan perangkat ajar yang sangat luas cakupannya. Berikut adalah analisis kebutuhan laboratorium virtual terhadap MBKM.

Tabel 1. Analisis Kebutuhan Virlab pada MBKM

Karakter	Strategi	Analisis Kebutuhan
Pembelajaran berbasis proyek untuk pengembangan soft skills dan karakter sesuai profil pelajar Pancasila	Dimensi bernalar kritis dan kreatif dapat menjadi sasaran pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek	Pembelajaran berbasis proyek dapat dilaksanakan dengan melakukan laboratorium virtual
Fokus pada materi esensial sehingga ada waktu cukup untuk pembelajaran yang mendalam bagi kompetensi dasar seperti literasi dan numerasi	Pembelajaran harus menyuguhkan pengembangan kompetensi literasi dan numerasi	Pembelajaran laboratorium virtual menyuguhkan banyak kesempatan untuk peserta didik mengasah kompetensi literasi dan numerasi
Fleksibilitas bagi guru untuk melakukan pembelajaran yang terdiferensiasi sesuai dengan kemampuan peserta didik dan melakukan penyesuaian dengan konteks dan muatan local	Pembelajaran harus memiliki varian tingkatan menyesuaikan kemampuan peserta didik	Laboratorium virtual dapat dikembangkan dengan berbagai varian tingkatan dan diberi muatan lokal sesuai dengan aplikasi yang digunakan

Setiyani (2021) (Faiz & Purwati, 2021) mengatakan bahwa internet merupakan akses yang luas, dapat mengakses dalam dan luar negeri sehingga sangat tepat untuk dijadikan sebagai sumber belajar. Menyikapi arahan kurikulum merdeka untuk

mengarahkan guru-guru bersiap dalam mengembangkan sumber belajar yang inovatif, maka salah satu wujud perangkat ajar dan sumber belajar yang dapat dimanfaatkan adalah internet. Internet merupakan salah satu wadah untuk mengakses informasi atau bahkan pada internet juga sudah ada dikembangkan sebuah media belajar yang dapat dimanfaatkan oleh pengajar. Internet juga merupakan media literasi teknologi yang digandrungi oleh setiap kalangan termasuk pendidik dan peserta didik. Sehingga secara tidak langsung, internet memberikan kontribusi terhadap kompetensi literasi teknologi pada individu.

## PENUTUP

### Simpulan

Laboratorium virtual telah memiliki cukup poin urgensi untuk dapat dijadikan media pembelajaran di berbagai tingkat pendidikan dan baik secara luring maupun daring. Sejalan dengan perkembangan era society 5.0, tuntutan kebijakan kurikulum MBKM, serta standar pelaksanaan pengajaran pada UIN Antasari Banjarmasin, Laboratorium virtual terbukti dibutuhkan dan mampu menjadi sarana implementasi. Langkah penting dalam melaksanakan pembelajaran laboratorium virtual adalah manajemen Kelola laboratorium virtual yang diatur dari dokumen induk seperti pedoman hingga dokumen pelaksanaan pembelajaran seperti Modul dan SOP Laboratorium virtual. Bila semua tata Kelola dapat berjalan dengan baik dan optimal, maka pembelajaran laboratorium virtual dapat menjadi wadah pembelajaran yang tepat sasaran dan menyenangkan.

## Saran

Sebuah riset harus menyediakan saran, baik untuk stakeholder maupun riset selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R. D., Putra, R. P., & Listiawati, M. (2022). Development of Sophisticated Thinking Blending Laboratory (STB-LAB) to Improve 4C Skills for Students as Physics Teacher Candidate. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.21009/1.08107>
- Al-Sarray, E. (2019a). Engagement and authoring platform for teacher and learner of science, Go-Lab portal for learning at school. *Journal Port Science Research*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.36371/port.2019.02.1.3>
- Al-Sarray, E. (2019b). Engagement and authoring platform for teacher and learner of science, Go-Lab portal for learning at school. *Journal Port Science Research*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.36371/port.2019.02.1.3>
- Asih, R. A., & Alief, L. (2022). Students' experiences and learning objectives: Implications for future online learning. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 16(2), Article 2. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v16i2.20422>
- BAN-PT. (2017). *Peraturan BAN-PT No. 2 Tahun 2017 Tentang Standar Akreditasi Nasional Pendidikan Tinggi*. BAN-PT. <https://www.banpt.or.id/wp-content/uploads/2019/05/Exhibit-11-Peraturan-BAN-PT-No-2-tahun-2017-tentang-SAN-Dikti.pdf>
- Faiz, A., & Purwati, P. (2021). Koherensi Program Pertukaran Pelajar Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka dan General Education. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 3(3), Article 3. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i3.378>
- Fink, L. D. (2003). A self-directed guide to designing courses for significant learning. *University of Oklahoma*, 27(11), 1–33.
- Glasse, J., & Magalhães, F. D. (2020). Virtual labs – love them or hate them, they are likely to be used more in the future. *Education for Chemical Engineers*, 33, 76–77. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2020.07.005>
- Handayani\*, N. A., & Jumadi, J. (2021). Analisis Pembelajaran IPA Secara Daring pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i2.19033>
- Harel, G. (2011). What is Mathematics? A Pedagogical Answer to a Philosophical Question. In B. Gold & R. Simons (Eds.), *Proof and other Dilemmas* (pp. 265–290). Spectrum. <https://doi.org/10.5948/up09781614445050.018>
- Hasim, E. (2020). PENERAPAN KURIKULUM MERDEKA BELAJAR PERGURUAN TINGGI DI MASA PANDEMI COVID-19. *E-PROSIDING PASCASARJANA UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO*, 0, Article 0. <http://ejurnal.pps.ung.ac.id/index.php/PSI/article/view/403>
- Home | Merdeka Belajar—Kampus Merdeka. (n.d.). Retrieved September 14, 2022, from <https://kampusmerdeka.kemdikbud.go.id/>
- humas. (2022). UIN Antasari Gelar Workshop Pembaharuan Kurikulum, Sinkronisasi Kebijakan dan Merdeka Belajar Kampus Merdeka. *Situs Resmi UIN Antasari*. <https://www.uin-antasari.ac.id/uin-antasari-gelar-workshop-pembaruan-kurikulum-sinkronisasi-kebijakan-dan-merdeka-belajar-kampus-merdeka/>
- Kismiati, D. A., Hutasoit, L. R., & Rahayu, U. (2022). Pengenalan BASF Virtual Lab Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Technological Pedagogical Content Knowledge: Sebuah Survei Kepuasan Guru Sekolah Dasar. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 4(1), Article 1.

<https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i1.1960>

Kurniawan, R. A., Rifa'i, M. R., & Fajar, D. M. (2020). Analisis Kemenarikan Media Pembelajaran Phet Berbasis Virtual Lab pada Materi Listrik Statis Selama Perkuliahan Daring Ditinjau dari Perspektif Mahasiswa. *VEKTOR: Jurnal Pendidikan IPA*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.35719/vektor.v1i1.6>

LPM, L. (2019). Pedoman SPMI 2019. *LPM*. <https://lpm.uin-antasari.ac.id/download/pedoman-spmi-2019/>

Mashurin, A. H., Mubarak, H., & Prahani, B. K. (2021). Profile of Guided Discovery Learning Implementation Assisted by Virtual Lab and Students' Problem-Solving Skills on Gas Kinetic Theory. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 7(2), Article 2. <https://doi.org/10.21009/1.07205>

Muhajarah, K., & Sulthon, M. (2020). Pengembangan Laboratorium Virtual sebagai Media Pembelajaran: Peluang dan Tantangan. *Justek : Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.31764/justek.v3i2.3553>

Nulngafan, N., & Khoiri, A. (2021). ANALISIS KESIAPAN DAN EVALUASI PENGELOLAAN LABORATORIUM IPA BERBASIS TEKNOLOGI DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v8i1.1531>

Nurhasanah, N., & Deliani, O. (2014). Strategi Pengembangan Laboratorium Program Studi Teknik Industri di Universitas Al Azhar Indonesia. *JURNAL AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.36722/sst.v2i1.92>

Rahayu, R., Rosita, R., Rahayuningsih, Y. S., Hernawan, A. H., & Prihantini, P. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Penggerak. *Jurnal Basicedu*, 6(4), Article 4.

<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3237>

Suryandari, & Singgih, S. (2021). Video-based learning for "learning from home" solution in pandemic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1760(1), 012011. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1760/1/012011>

Wibowo, E. D. E. (2011). KEBIJAKAN MUTU AKADEMIK PENDIDIKAN TINGGI. *Dinamika Sains*, 9(20), Article 20. <http://jurnal.unpand.ac.id/index.php/dinain/article/view/8>