



Suryandari

LABORATORIUM VIRTUAL

(Go-Lab Platform Provided)



LABORATORIUM VIRTUAL (Go-Lab Platform Provided)

Suryandari

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.
Dilarang memperbanyak maupun mengedarkan buku dalam bentuk dan dengan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit maupun penulis.

**Sanksi Pelanggaran Pasal 72
Undang-Undang No. 19 Tahun 2002
Tentang Hak Cipta**

- 1) Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
- 2) Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

STOP !
BELI BUKU
BAJAKAN

LABORATORIUM VIRTUAL

(Go-Lab Platform Provided)

Penyusun:
Suryandari

Penata Letak:
Muhammad Haitami Aqli

Pendesain Sampul:
Tim Ruang Karya

ISBN: 978-623-353-510-6

Diterbitkan oleh:
Ruang Karya Bersama

Alamat:

Jl. Martapura lama, Km. 07, RT. 07 Kecamatan
Sungai Tabuk, Kelurahan Sungai Lulut,
Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan.
Telp. 0897-1169-692
Email: kirimnaskah@ruangkarva.id
Website: book.ruangkarva.id

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang

Cetakan Pertama Agustus 2023

Copyright 2023
A5

+ - 70 Halaman.

Apabila menemukan kesalahan cetak dan atau kekeliruan informasi pada buku ini, harap menghubungi Penerbit. Terima kasih

RUANG KARYA

“Berkarya selagi muda, bermanfaat selagi bisa.”

Kata Pengantar



Puji syukur kami haturkan kepada Allah Swt., berkat atas pertolongan dan karunia-Nya buku ini telah berhasil disusun sebagai literatur pembaca.

Laboratorium virtual adalah ruang simulasi pada proses pembelajaran di dunia maya dimana peneliti dapat berinteraksi dan saling mengatur dalam kelompok.

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 menginterprestasikan temuan sehingga perlu dipersiapkan sebaik mungkin.

Kami berharap bukui ini mampu menjadi bahan bacaan bagi masyarakat khususnya praktisi pendidik khususnya dalam menggali pemahaman perihal laboratorium virtual.

Yogyakarta, Agustus 2023

Penyusun

Daftar Isi

Topik

1

Pengertian Laboratorium Virtual >>> 1

2

Urgensi Laboratorium Virtual >>> 6

3

Pengelolaan Laboratorium Virtual >>> 14

4

Varian Laboratorium Virtual >>> 30

5

Tata Laksana Pembelajaran Laboratorium Virtual >>> 43

6

Platform Go-Lab >>> 50

7

Contoh ILS Go-Lab Dampak Pemanasan Global >>> 70

1



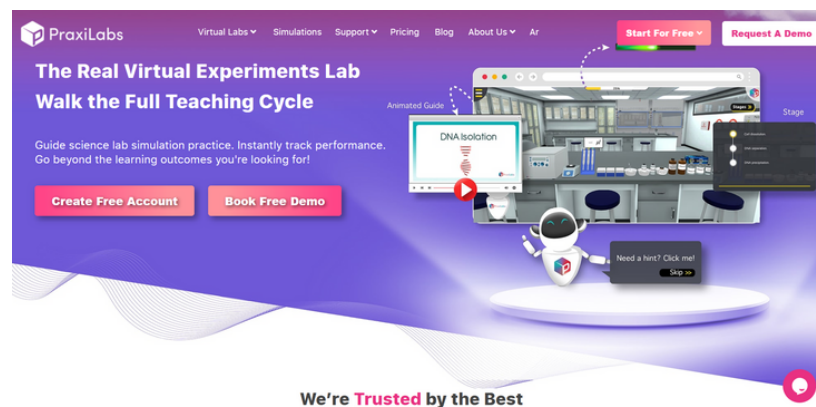
Lab virtual???



Topik 1

Laboratorium Virtual

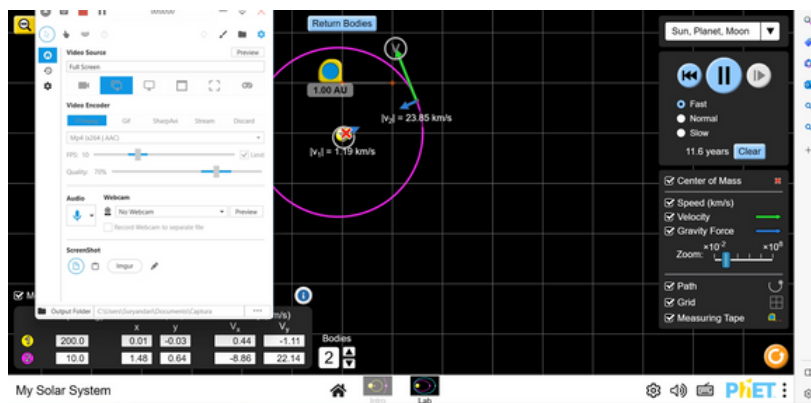
Model pembelajaran di era society 5.0 semakin berkembang menjadi berbagai sifat pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa. Pengembangan tersebut dapat berupa variasi metode pembelajaran inovatif atau bahkan hasil revisi metode pembelajaran sebelumnya. Inovasi pedagogis ini merupakan hasil analisis kebutuhan kreatif peserta didik. Salah satu inovasi yang dikembangkan adalah pembelajaran berbasis lab, khususnya inovasi lab virtual. Proses pembelajaran di laboratorium memerlukan proses mengamati, menyelidiki dan menginterpretasikan hasil, sehingga penting untuk dipersiapkan sebaik mungkin.



Gambar 1.1. Tampilan laman laboratorium virtual Proxilabs

Virtual Lab adalah presentasi pembelajaran yang melibatkan perangkat lunak yang dioperasikan dan dirancang sebagai sarana observasi atau kegiatan percobaan. Perangkat lunak ini adalah semua peralatan yang diperlukan untuk laboratorium. Lab Virtual dapat berupa animasi yang bekerja pada perangkat digital seperti PC, Android, dan lain-lain. Laboratorium virtual adalah ruangan yang mensimulasikan pembelajaran dalam ruang virtual, tempat peneliti dapat berinteraksi dan mengelola satu sama lain dalam kelompok. Salah satu inovasi yang dikembangkan adalah pembelajaran berbasis lab, khususnya inovasi lab virtual. Pembelajaran di laboratorium memerlukan observasi, investigasi, dan interpretasi hasil, sehingga penting untuk dipersiapkan sebaik mungkin.

Laboratorium virtual adalah media terkomputerisasi yang berisi simulasi kegiatan laboratorium fisik. Lab virtual dibuat untuk menggambarkan reaksi yang mungkin tidak terlihat dalam situasi nyata. Virtual Lab didefinisikan sebagai objek multimedia interaktif. Objek media interaktif mencakup berbagai format heterogen termasuk teks, hypertext, audio, gambar, animasi, video, dan grafik.



Gambar 1.2. Animasi Laboratorium Virtual PhET

Virtual lab juga dapat diartikan sebagai penguasaan konsep serta kemampuan siswa dalam memaknai keilmuan baik dari segi teorinya maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Sementara itu, pengertian yang lebih komprehensif tentang kefasihan konseptual yang diberikan oleh Bloom adalah kemampuan untuk memahami konsep-konsep seperti kemampuan untuk mengungkapkan materi yang disajikan dalam bentuk yang lebih mudah dipahami, kemampuan untuk memecahkan dan menerapkan



Gambar 1.3 Proses pembelajaran Laboratorium Virtual

sumber: <https://www.suara.com/foto/2021/02/06/080500/unusa-resmikan-laboratorium-virtual-reality-dan-microteaching>

Proses pembelajaran akan berhasil jika ada faktor-faktor yang mempengaruhi motivasi belajar siswa, selain dari dirinya sendiri juga didapat dari lingkungan belajar seperti guru dan sumber belajar. Jika keduanya saling mempengaruhi maka prestasi belajar siswa akan meningkat. Peran guru sangat penting untuk meningkatkan motivasi belajar siswa, selain itu guru dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan mengasah keterampilan.

Siswa kreatif dalam proses pembelajaran dan memilih sarana dan sumber belajar yang tepat untuk mata pelajaran tersebut. Salah satu cara agar pembelajaran menjadi menyenangkan dan mengasah kemampuan berpikir kreatif siswa adalah dengan menggunakan laboratorium virtual selama proses pembelajaran. Lab virtual ini dapat membantu siswa berlatih dan memahami konsep fisika dengan lebih mudah. Sehingga ia dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuannya dalam berpikir kreatif siswa

Laboratorium virtual dapat digunakan sebagai alternatif untuk dapat terus melakukan percobaan fisik. Selain lebih murah dan terjangkau, juga lebih aman bagi pelajar. sebagai pengguna. Siswa juga dapat melakukan eksperimen di mana dan kapan pun mereka membutuhkannya. Ada beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari proses belajar mengajar yang dilakukan dengan menggunakan lab virtual, antara lain (1) lebih hemat karena tidak memerlukan gedung, alat, dan bahan laboratorium seperti di laboratorium pada umumnya, (2) meningkatkan motivasi mengajar di kelas. proses pembelajaran, (3) siswa memiliki keterampilan pemecahan masalah dan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran atau dalam permasalahan sehari-hari.



Gambar 1.4. Proses Pembelajaran Praktikum Virtual Biologi

sumber: <https://www.suara.com/foto/2021/02/06/080500/unusa-resmikan-laboratorium-virtual-reality-dan-microteaching>

Pertumbuhan internet dan teknologi komunikasi telah mempengaruhi sistem pendidikan dalam banyak hal. Misalnya, bahan ajar telah berpindah dari komputer offline ke komputer berbasis web dan dari media cetak ke media digital. Metode komunikasi antara guru dan siswa juga telah berubah. Misalnya, komunikasi hanya dilakukan pada topik fisik, sekarang bisa dilakukan melalui email, chat, dan kelas virtual.

Akibatnya, ada kebutuhan untuk memiliki kelas tanpa batasan waktu untuk belajar dan bereksperimen kapan saja, di mana saja, yang mendorong pengembangan laboratorium virtual. Lab Virtual atau V-Lab harus menjadi cara yang murah untuk menyediakan aksesibilitas yang mudah bagi siswa dan memungkinkan mereka untuk lebih memahami cara melakukan virtualisasi melalui antarmuka web/aplikasi atau perangkat nyata dari jarak jauh.



Gambar 1.5 Proses Pembelajaran Jarak Jauh

sumber: <https://www.suara.com/foto/2021/02/06/080500/unusa-resmikan-laboratorium-virtual-reality-dan-microteaching>

2



Perlu Lab
virtual???



**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA



VirtualLabs



Topik 2

Urgensi

Laboratorium Virtual

Laboratorium virtual adalah ruangan yang mensimulasikan pembelajaran dalam ruang virtual, tempat peneliti dapat berinteraksi dan mengelola satu sama lain dalam kelompok. Salah satu inovasi yang dikembangkan adalah pembelajaran berbasis lab, khususnya inovasi lab virtual. Proses pembelajaran di laboratorium memerlukan proses mengamati, menyelidiki dan menginterpretasikan hasil, sehingga harus dipersiapkan sebaik mungkin,

Lab virtual adalah suatu penyajian pembelajaran yang melibatkan perangkat lunak yang dioperasikan dan dimaksudkan sebagai sarana observasi atau kegiatan percobaan. Perangkat lunak ini adalah semua peralatan yang diperlukan untuk laboratorium. Lab virtual dapat berupa animasi yang dijalankan pada perangkat digital seperti PC, Android, dll. Laboratorium virtual merupakan salah satu media alternatif yang saat ini banyak diminati di dunia pendidikan, karena dapat menjadi solusi proses pembelajaran di masa pandemi Covid-19. Keuntungan laboratorium virtual jika digunakan dalam proses pembelajaran adalah:

1. Berdasarkan "kapan saja, di mana saja dan siapa saja". Karena virtual lab dikemas dalam media digital, maka virtual lab cenderung fleksibel untuk digunakan kapanpun, dimanapun, dan oleh siapapun. Keunggulan ini memosisikan virtual lab sebagai media pembelajaran menuju sekolah masa depan.
2. Pertumbuhan tanpa batas. Simulasi lab virtual dapat dikembangkan secara bebas selama elemen produksi lab virtual mendukungnya. Essentials termasuk perangkat lunak, perangkat keras, dan sumber daya manusia. anggaran kecil. Menerapkan laboratorium virtual cenderung mengurangi kebutuhan anggaran seperti pengadaan, pemeliharaan, dan pengoperasian di laboratorium konvensional.
3. Kontrol keamanan. Karena sifat digitalnya, lab virtual memiliki tingkat kecelakaan dan keamanan paling sedikit



Gambar 2.1. Ilustrasi Pembelajaran Laboratorium Virtual

sumber: <https://www.suara.com/foto/2021/02/06/080500/unusa-resmikan-laboratorium-virtual-reality-dan-microteaching>

4. Tenaga profesional. Laboratorium virtual tidak membutuhkan banyak tenaga kerja untuk digunakan atau dioperasikan
5. Tidak ada kesalahan. Dengan asumsi bahwa virtual lab telah dikembangkan sesuai dengan teori atau konsep yang dimaksud, maka virtual lab dapat meminimalisir Error karena dapat menghilangkan error pada saat pengujian seperti human error, people, dll.
6. Sastra digital. Laboratorium virtual jelas bisa menjadi peluang bagi pendidik untuk menyempurnakan budaya digital mereka.

Pembelajaran mandiri adalah insentif pemerintah baru untuk kurikulum baru yang memberikan lebih banyak insentif bagi siswa untuk memilih kegiatan atau pembelajaran yang berbeda yang menarik minat mereka. Berdasarkan situs Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, program mandiri merupakan program pembelajaran intrakurikuler yang optimal dan beragam yang membantu siswa menanamkan konsep dan guru memiliki kesempatan untuk memilih bahan dan sumber pengajaran yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. beradaptasi dengan minat siswa.



Gambar 2.2. Logo MBKM Kemendikbud

sumber:<https://pjm.lppmp.unri.ac.id/mbkm/>

Menurut panduan Kurikulum Merdeka, guru diajak untuk lebih mengembangkan penggunaan alat ajar agar tidak terobsesi dengan buku pelajaran. Salah satu sarana pendidikan yang dapat digunakan guru untuk menunjang kemandirian belajar adalah internet yang dapat digunakan sebagai sarana pendidikan dan sumber belajar yang luas. Menanggapi orientasi kurikulum mandiri untuk membimbing guru dalam mempersiapkan pengembangan sumber belajar yang inovatif, salah satu jenis alat ajar dan sumber belajar yang dapat digunakan adalah internet. Internet merupakan sarana peningkatan pengetahuan teknologi yang diapresiasi oleh semua kalangan, termasuk pendidik dan peserta didik. Dengan demikian, secara tidak langsung, Internet berkontribusi pada peningkatan kemampuan literasi.

Tabel 2.1. Analisis Urgensi Virlabs terhadap MBKM

Karakter	Strategi	Analisis Kebutuhan
1. 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
2. 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
3. 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

Internet adalah wadah untuk mengakses informasi atau bahkan di internet, media pembelajaran yang telah dikembangkan untuk digunakan guru. Di internet banyak sekali website pembelajaran yang bisa dijadikan sarana belajar yang menyenangkan dan kreatif.

Seiring dengan keuntungan dari laboratorium virtual, beberapa kelemahan mungkin muncul, antara lain:

1. Hilangkan peluang untuk pengalaman nyata / langsung (laboratorium nyata) bagi siswa selama pembelajaran di laboratorium
2. Dapat membingungkan siswa saat menggunakan laboratorium maya
3. Dapat mengurangi jangkauan keterampilan siswa, khususnya keterampilan dalam menggunakan alat-alat laboratorium



Gambar 2.3. Ilustrasi Miskonsepsi Peserta Didik

sumber: <https://buguruku.com/berkomunikasi-secara-efektif-dengan-peserta-didik/>

Perancang lab virtual sangat termotivasi untuk membuat fitur khusus yang dapat meningkatkan produktivitas. Penggunaan multimedia untuk pembelajaran seperti animasi, video, demonstrasi, tentunya terintegrasi dengan virtual lab. Desainer memanfaatkan pengalaman kehidupan nyata dan representasi analog untuk lebih memahami materi pembelajaran. Mereka juga melihat keefektifan biaya, kemampuan fitur untuk pengaturan pembelajaran yang berbeda, dan bagaimana fitur tersebut dapat bekerja di browser, sistem operasi, dan perangkat yang berbeda.

Dalam beberapa kasus, laboratorium virtual yang dirancang dengan baik dimulai dengan konsep sejarah, eksperimen dasar, dan model untuk mempelajari prinsip universal materi pembelajaran. Konsep tersebut kemudian diikuti oleh animasi, galeri, video, demonstrasi, praktik, dan pemecahan masalah.

Mekanisme penilaian dan umpan balik dinamis juga terintegrasi yang memungkinkan siswa merencanakan eksperimen untuk mendemonstrasikan, mengonfirmasi, atau menguji pemahaman mereka. Misalnya, ada meja kerja dengan bahan ajar dan panduan menghitung zat untuk kimia.

Setiap lab virtual diakhiri dengan direktori dan hyperlink ke sumber daya lain untuk pembelajaran lebih lanjut. Siswa dapat menandai situs web lab virtual atau menambahkannya ke katalog kursus mereka. Siswa tidak hanya dapat menemukan "otak" di balik pengalaman ini, tetapi juga mendapatkan pengalaman dunia nyata dari para ahli. Poin ini perlu diperhatikan oleh pendidik/guru yakni selalu memberikan korelasi konsep ilmiah pada laboratorium nyata dengan hasil proyek pada laboratorium virtual. Langkah ini sebagai upaya agar tidak ada miskonsepsi di kemudian hari.



Gambar 2.4 Ilustrasi pembelajaran Augmented Reality based Globe

sumber: <https://indonesiancloud.com/pembelajaran-menggunakan-laboratorium-virtual/>

Dapat disimpulkan laboratorium virtual merupakan Suatu aplikasi yang menyuguhkan model abstrak diberikan kepada peserta didik dalam memahami dasar-dasar ilmiah suatu ilmu pengetahuan. Sesuai dengan karakter laboratorium virtual, pembelajaran berbasis aplikasi virtual ini mampu memberikan beragam manfaat dalam pembelajaran di era society 5.0 antara lain:

1. Sebagai alternatif dari pembelajaran online
2. Meningkatkan fleksibilitas proses pembelajaran, seperti penerapan magang jarak jauh
3. Lab virtual memungkinkan pengguna untuk mengakses dengan mudah kapan saja, di mana saja. Manfaat ini mendukung implementasi MBKM yang dapat memfasilitasi pembelajaran jarak jauh bagi siswa di luar kurikulum.
4. Biaya pengadaan dan pemeliharaan laboratorium dapat diminimalkan
5. Membantu mendukung pembelajaran dengan peralatan lab minimal (nyata/nyata).
6. Membantu siswa mengembangkan keterampilan membaca dan berhitung
7. Dukungan pembelajaran rutin (laboratorium nyata/nyata)
8. Merupakan studi eksperimental tentang sistem yang tidak dapat diakses secara langsung oleh sains, seperti ruang angkasa, ekosistem laut, dll.



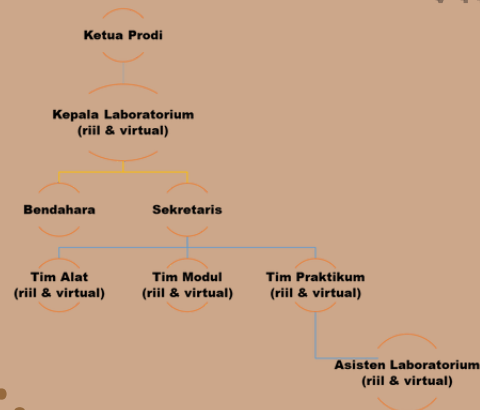
Gambar 2.5. Pembelajaran Berbasis Video (You Tube)

sumber:<https://www.youtube.com/watch?v=QBQsKuET6ZQ>

3



Yuk kelola
virlabs



Topik 3

Pengelolaan

Laboratorium Virtual

Pengelolaan laboratorium virtual relatif sama dengan laboratorium nyata. Hal mendasar yang membedakan adalah menggunakan alat dan bahan yang relatif dapat ditiadakan pada laboratorium virtual. Selain itu, poin lain yang perlu diperhatikan sebagaimana disampaikan sebelumnya adalah refleksi pembelajaran laboratorium virtual terhadap konsep pada laboratorium nyata agar menghindari adanya miskonsepsi peserta didik.

Laboratorium virtual harus dikelola dengan baik untuk penerapan yang optimal. Secara tidak langsung, virtual lab ini dikelola sesuai dengan lab aktual/nyata yang telah ditetapkan oleh hampir setiap unit pengajaran. Pengelolaan ini dilakukan dalam pengelolaan organisasi laboratorium. Dengan diselenggarakannya laboratorium virtual ini diharapkan dapat tercipta sistem kerjasama dan pembagian kerja yang jelas dan terukur.



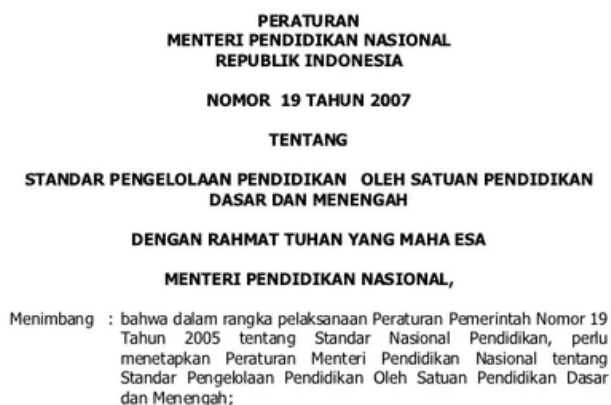
Gambar 3.1 Ilustrasi laboran

sumber:<https://www.laboran.com.br/o-laboratorio/corpo-tecnico/>

Organisasi laboratorium virtual dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Pimpin hasil pembelajaran magang yang dilakukan atau dikoordinasikan dengan lab virtual
2. Fasilitator memfasilitasi pendirian laboratorium virtual agar kondisi pembelajaran selalu berdasarkan metode ilmiah
3. Peluang karir terkait dengan keterampilan literasi dan numerasi
4. Menciptakan basis pengetahuan yang mengembangkan organisasi berdasarkan kebutuhan zaman pendidikan terbaru

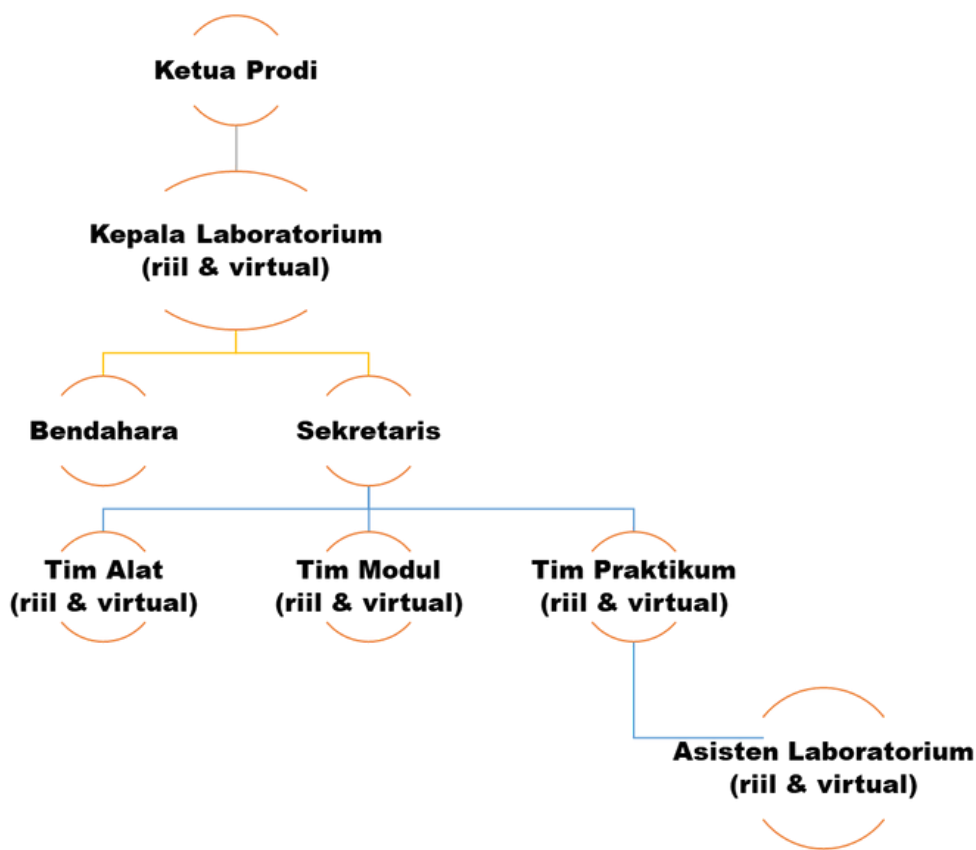
Pemerintah telah menetapkan standar pengelolaan dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 19 Tahun 2007 tentang standar pengelolaan satuan pengajaran, dimana laboratorium wajib memiliki tenaga laboratorium dan teknisi sumber belajar. Staf terkait ditentukan dalam organisasi laboratorium yang bertugas membantu dosen mengelola magang. Walaupun lab virtual tidak menggunakan alat dan bahan magang yang sama dengan lab sebenarnya, namun lab virtual harus dikelola oleh agen agar pelaksanaannya efisien dan sesuai dengan konsep keilmuan lembaga yang relevan.



Gambar 3.2. Lembar awal Permendiknas RI No. 19 Tahun 2007

sumber: <https://www.slideshare.net/YaniPitoy/permen-19-2007-standar-pengelolaan>

Sementara penggunaan alat dan bahan seminimal mungkin, peralatan lab virtual seperti komputer dan internet juga harus dikelola dengan baik. Pekerjaan ini tidak dapat diremehkan karena siswa harus mendapat manfaat dari suasana belajar yang kondusif. Oleh karena itu, laboratorium virtual harus selalu memiliki pelayanan dan perawatan yang baik. Struktur organisasi untuk pengelolaan lab virtual dapat dibentuk yang melibatkan pengelola lab dan staf lab real/nyata untuk memainkan peran ganda dalam pelaksanaan lab nyata dan lab virtual.



Gambar 3.3 Struktur Organisasi Laboratorium Virtual

Setiap komponen dalam struktur organisasi memiliki tugas dan tanggung jawab yakni:

1. Ketua Program Studi/Guru Kelas

Sebagai pejabat tertinggi kurikulum, Pengelola Kurikulum bertanggung jawab untuk menentukan capaian akademik lulusan melalui proses yang komprehensif mulai dari rapat internal, diskusi kelompok, seminar, pertemuan internal dan eksternal (stakeholder) pimpinan akademik. Prestasi akademik lulusan (CPL) merupakan turunan dari visi dan misi perguruan tinggi/sekolah. Dengan CPL ini, setiap dosen dapat mengorientasikan pembelajarannya dengan tujuan saling belajar atas dasar mewujudkan cita-cita pendidikan. Selain itu, manajer program penelitian dapat mengidentifikasi pengawas magang yang memenuhi syarat secara akademis.

Untuk laboratorium virtual, pengelola kurikulum dapat menyediakan guru-guru potensial di bidang virtual untuk pelatihan dan pengembangan keterampilan di ruang laboratorium virtual. Selain itu, pengelola kurikulum dapat mengawasi implementasi lab virtual.



Gambar 3.4. Ilustrasi Guru Kelas/Laboratorium Sekolah

sumber: sumber, <https://www.slideshare.net/YaniPitoy/permen-19-2007-standar-pengelolaan>

2. Kepala/Manajer Laboratorium

Merupakan tugas pengelola laboratorium untuk membantu pengelola program penelitian dalam mengelola semua kegiatan yang dilakukan di laboratorium, baik dalam konteks magang nyata maupun virtual. Secara khusus, tugas seorang manajer laboratorium meliputi:

- Menyusun rencana untuk mengevaluasi kegiatan laboratorium
- Penyelenggaraan sarana dan prasarana kegiatan laboratorium
- Mengatur peraturan lab nyata dan virtual
- Kembangkan instruksi pengoperasian untuk menggunakan peralatan lab nyata dan virtual
- Menyediakan fasilitas dan layanan penelitian dan pengabdian masyarakat di laboratorium nyata dan virtual
- Memberikan pedoman bagi seluruh pengelola laboratorium untuk menciptakan pengelolaan laboratorium yang baik
- Melaporkan semua kegiatan laboratorium kepada Research Program Manager setiap semester
- Evaluasi kinerja laboratorium



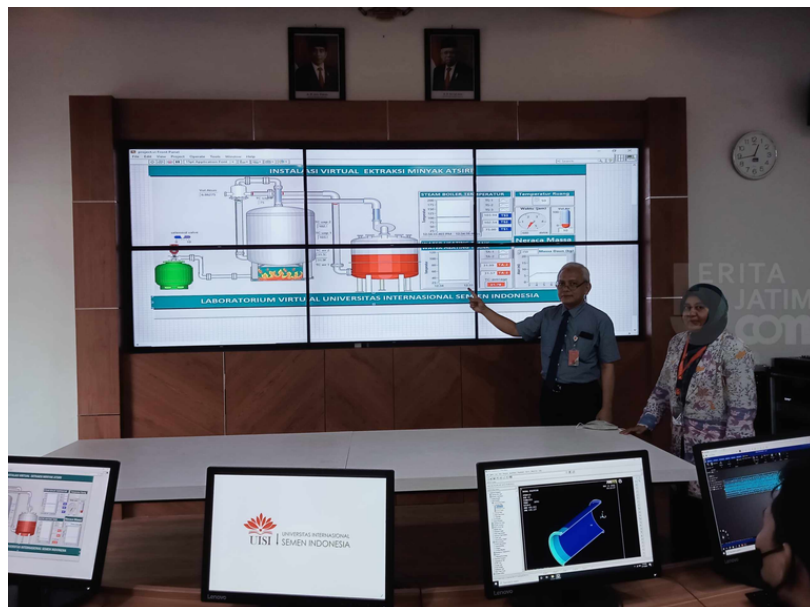
Gambar 3.5. Ilustrasi Pengarahan oleh Kepala Laboratorium

sumber: <http://www.yusufmurdani.web.id/2014/07/kegiatan-pelatihan-kepala-laboratorium.html>

3. Dosen/Guru Pembimbing Praktikum (Penasehat Intern)

Sebelum melakukan praktikum secara virtual dan magang, pengelola lab harus berkoordinasi dengan pembimbing magang yang tidak lain adalah instruktur yang ditugaskan oleh pengelola kurikulum untuk mengajarkan mata kuliah real/virtual set yang sebenarnya. Beberapa tugas utama yang harus dilakukan oleh Penasehat Intern meliputi:

- Berkoordinasi dengan pengelola laboratorium tentang magang yang akan berlangsung sesuai mata kuliah yang diajarkan
- Pelatihan dan konsultasi terkait penyelenggaraan magang untuk kelompok modul, kelompok alat, kelompok magang dan asisten laboratorium
- Memberikan penjelasan tentang korelasi antara konsep sains lab virtual dan lab nyata/nyata kepada pengelola lab untuk menghindari kesalahpahaman
- Mengkoordinasikan persiapan modul/tutorial tes dalam praktik virtual dan nyata
- Berpartisipasi aktif dalam pengembangan laboratorium nyata dan virtual
- Bertanggung jawab untuk menentukan magang fisik dan virtual yang akan diadakan di lab
- Melakukan evaluasi magang/mahasiswa berdasarkan hasil magang dan magang virtual



Gambar 3.6. Ilustrasi dosen/guru dalam pembelajaran virllab

sumber:<https://beritajatim.com/pendidikan-kesehatan/uisi-kembangkan-laboratorium-virtual-digital/>

4. Bendahara

Sebagai penanggung jawab pengelolaan keuangan laboratorium, bendahara bertanggung jawab mengatur seluruh dana yang diperlukan untuk melaksanakan operasional laboratorium. Tugas pokok bendahara adalah :

- Menerima dan menyimpan semua biaya operasional laboratorium, mencatat dalam dokumen keluar masuk laboratorium
- Pengeluaran dana laboratorium setelah mendapat persetujuan pengelola laboratorium terkait
- Menyusun laporan gabungan penerimaan dan pengeluaran kepala laboratorium setiap semester

5. Sekretaris

Sekretaris adalah seorang sekretaris atau pejabat yang wajib mencatat semua dokumen yang berkaitan dengan pelaksanaan kegiatan laboratorium. Dalam pelaksanaannya, penyusunan profil laboratorium berkoordinasi dengan tim lapangan yaitu kelompok instrumen, kelompok modul dan kelompok magang. Secara khusus, tugas sekretariat laboratorium adalah sebagai berikut:

- Rekam kunjungan laboratorium dan laporan setengah tahunan
- Mengkoordinasikan perencanaan kegiatan magang (pengajaran), penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di laboratorium dengan tim magang
- Mengkoordinasikan penyusunan modul/tutorial magang nyata dan virtual dengan tim modul
- Mengkoordinasikan persiapan penyimpanan kondisi alat laboratorium dengan tim alat

6. Tim Alat

Tim alat adalah asisten lab yang berfokus pada ketersediaan peralatan lab nyata dan virtual serta memastikan kesehatan peralatan yang terlibat. Asisten laboratorium kelompok peralatan tidak boleh merangkap kelompok modul dan kelompok magang, karena tim peralatan memiliki tanggung jawab yang besar terhadap setiap alat dan bahan yang disimpan di laboratorium. Berikut adalah tugas utama grup alat:

- Mengkoordinasikan penyusunan catatan status peralatan laboratorium dengan sekretariat
- Mengkoordinasikan penyusunan catatan status peralatan laboratorium dengan sekretariat
- Persiapkan alat dan bahan yang diperlukan sebelum melakukan magang virtual atau aktual
- Melayani penyiapan alat-alat yang diperlukan untuk penelitian dan pengabdian masyarakat di laboratorium
- Melaporkan setiap kerusakan dan kehilangan peralatan dan bahan laboratorium kepada pengelola laboratorium



Gambar 3.7 Ilustrasi Tim Alat di laboratorium

sumber: https://www.japan.go.jp/kizuna/2021/03/cambodian_mothers_and_babies.html

7. Tim Praktikum

Tim Praktikum memiliki peran penting dalam pelaksanaan praktikum riil dan virtual. Bila pada praktikum riil, Tim Praktikum wajib memahami konsep praktikum pada setiap alat dan bahan serta langkah percobaan. Oleh sebab itu, Tim Praktikum wajib mengikuti penyuluhan yang diberikan oleh Dosen Pembimbing Praktikum serta telah melakukan simulasi terlebih dahulu. Berikut adalah tugas Tim Praktikum:

- Mengkoordinasikan penyusunan catatan status peralatan laboratorium dengan sekretariat
- Mengkoordinasikan penyusunan catatan status peralatan laboratorium dengan sekretariat
- Persiapkan alat dan bahan yang diperlukan sebelum melakukan magang virtual atau aktual
- Melayani penyiapan alat-alat yang diperlukan untuk penelitian dan pengabdian masyarakat di laboratorium
- Melaporkan setiap kerusakan dan kehilangan peralatan dan bahan laboratorium kepada pengelola laboratorium



Gambar 3.8. Ilustrasi Tim Praktikum

sumber: [https://www.japan.go.jp/kizuna/2021/03/cambodian mothers and babies.html](https://www.japan.go.jp/kizuna/2021/03/cambodian%20mothers%20and%20babies.html)

8. Tim Modul

Tim modul merupakan bagian labororan/magang yang bertugas menyusun modul petunjuk praktikum. Tim modul wajib berkoordinasi dengan dosen/guru pengampu praktikum dan tim alat untuk sinkronisasi isian modul. Tim modul memiliki tanggungjawab yang cukup besar, karena harus menyusun modul laboratorium virtual menyesuaikan dengan kebutuhan praktikan. Tugas tim modul antara lain:

- Menyusun dokumen modul petunjuk praktikum
- Menyiapkan eksemplar modul untuk digunakan praktikan
- Memperbaharui modul bila ada perkembangan materi praktikum
- Memperbaharui informasi terhadap perkembangan ilmu khususnya yang berkenaan dengan praktikum
- Melakukan sinkronisasi konten isian modul laboratorium virtual dengan konsep pada laboratorium nyata
- bersinergi dengan seluruh pengelola laboratorium virtual dan dosen/guru pengampu praktikum



Gambar 3.9 Ilustrasi praktikan menggunakan modul praktikum

sumber:<https://ersamblog.blogspot.com/2017/11/lembar-eksperiman-ipa-kelas-6-sd.html>

9. Asisten Laboratorium

Asisten Laboratorium bekerja dibawah koordinasi langsung dari tim praktikum. Asisten laboratorium biasanya dapat dilakukan oleh mahasiswa (magang) sebagai ruang mahasiwa mengembangkan kompetensinya di laboratorium. Tugas asisten laboratorium adalah sebagai berikut:

- Hadir sebelum praktikum dimulai
- Bantu siswa menyelesaikan praktikum mereka
- Persiapkan alat dan bahan yang diperlukan sebelum melakukan praktikum aktual atau virtual dengan kelompok alat
- Pastikan alat dan bahan kursus lengkap
- Menemani kursus dengan praktikum nyata dan virtual
- Melaksanakan kerja kolaboratif langsung dengan kelompok praktikum



Gambar 3.10 Ilustrasi Asisten Laboratorium virtual

sumber: <https://people.utm.my/norulhuda/program-pdp-bersama-guru-mrsm-jb/>

Laboratorium yang baik harus dilengkapi dengan sarana dan prasarana untuk melaksanakan kegiatannya. Termasuk laboratorium virtual meskipun variasi dan jumlah alat yang digunakan relatif lebih sederhana dibandingkan dengan laboratorium sebenarnya. Pengaturannya sendiri dapat dibagi menjadi pengaturan umum dan pengaturan khusus. Fasilitas umum adalah jenis fasilitas yang digunakan oleh semua pengguna atau pengunjung laboratorium, seperti penerangan, ventilasi, listrik, dan perabotan. Sedangkan fasilitas khusus adalah fasilitas yang diperuntukkan bagi kegiatan tertentu.

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, virtual lab berbasis perangkat teknologi animasi komputer yang menampilkan aplikasi virtual lab. Oleh karena itu, peralatan dasar yang dibutuhkan untuk mengoperasikan laboratorium virtual tersebut adalah komputer dan internet yang optimal. Berikut detail fasilitas khusus yang dibutuhkan untuk menyelenggarakan virtual lab:

1. Perangkat Komputer

Untuk dapat mendemonstrasikan teknologi animasi, perangkat seperti komputer pribadi atau laptop harus disediakan. Seiring dengan perkembangan teknologi, fungsi PC dan laptop relatif dapat didukung oleh perangkat lain seperti ponsel, Android atau tablet. Semua jenis peralatan ini dapat menjadi alternatif yang diperlukan untuk mendirikan lab virtual.



Gambar 3.11 Ilustrasi Perangkat Komputer dan sejenisnya

sumber: <https://people.utm.my/norulhuda/program-pdp-bersama-guru-mrsm-jb/>

Jumlah fasilitas ini mengikuti kebutuhan jumlah praktikan di laboratorium. Hal yang perlu diperhatikan dari pengadaan perangkat komputer adalah perangkat lunak yang terpasang, karena terdapat beberapa aplikasi laboratorium yang perlu didukung dengan aplikasi lain.

2. Proyektor/LCD

Agar pembelajaran di lab virtual menjadi efektif, diperlukan perangkat tampilan oleh guru atau staf lab untuk menghindari kesalahpahaman. Oleh karena itu, diperlukan adanya peralatan proyeksi seperti proyektor dan layar.



Gambar 3.12. Fasilitas Display (Proyektor dan Layar)

sumber: <https://blog.dimensidata.com/review-proyektor-infocus-in2124/>

3. Jaringan Internet

Internet yang stabil diperlukan untuk menjalankan laboratorium virtual. Ada beberapa aplikasi lab virtual yang membutuhkan kestabilan internet karena animasi yang disajikan lebih kompleks. Jumlah bandwidth di gedung konferensi biasanya berkisar antara 70 Mbps hingga 700 Mbps tergantung pada jumlah pengguna di dalam ruangan.



Gambar 3.13 Ilustrasi Perangkat Jaringan Internet

sumber: <https://www.tudocelular.com/mercado/noticias/n191142/brisanet-anuncia-dois-novos-planos-internet-fibra.html>

4. Perangkat Lunak

Laboratorium virtual merupakan pembelajaran berbasis teknologi komputer. Oleh sebab itu, pembelajaran ini harus memperhatikan fitur pada komputer yang dapat mendukung laboratorium virtual mampu beroperasi. Fitur yang perlu diperhatikan diantaranya:



Gambar 3.14. Ilustrasi Perangkat Lunak

sumber: <https://mepis-deb.org/contoh-perangkat-lunak-di-komputer-untuk-menulis-makalah-adalah/>

Fasilitas tersebut termasuk dalam fasilitas yang mampu mendukung terwujudnya implementasi SPMI UIN Antasari dan MBKM. Dengan mengoptimalkan fasilitas dan manajemen laboratorium virtual, pelaksanaan MBKM akan mudah dilakukan karena:

- Mahasiswa tidak terbatas pembelajaran di dalam kelas, tetapi dapat menyelenggarakan pembelajaran jarak jauh
- Platform pembelajaran dapat disesuaikan dengan MBKM dengan mudah, karena platform laboratorium virtual dapat diatur pada aplikasi setiap saat
- Kompetensi literasi dan numerasi aktif diberikan karena platform laboratorium virtual menyuguhkan secara langsung



Gambar 3.15 Ilustrasi Pembelajaran Virtual Merdeka Belajar

sumber:<https://retizen.republika.co.id/posts/184532/asistansi-mengajar-mbkm-unisri-2022-persiapan-asesmen-nasional-berbasis-komputer>

Biodata Penulis

SURYANDARI, M.Pd



Mengabdikan sebagai
Dosen di
Universitas Alma Ata



suryandari.ayie@gmail.com

Domisili di Yogyakarta



Praktisi Pendidikan
Peneliti
Penulis Buku
Penulis Jurnal
Auditor
Kepala Laboratorium

"Just be your self, then you could be the queen"



Buku Laboratorium Virtual (GO-Lab Platform Provided) merupakan literatur yang mengulas seluk beluk Pembelajaran Laboratorium Virtual. Penyajian yang ringan dengan pemaparan materi mengikuti kebutuhan tren pendidikan terkini, buku ini dapat menjadi pustaka handal pembaca dalam mempelajari Pembelajaran Laboratorium Virtual.

Penulis memberikan ulasan khusus pada laboratorium virtual Go-Lab sebagai contoh salah satu platform laboratorium virtual yang dapat digunakan pembaca dalam mengeksplorasi laboratorium virtual secara langsung. Go-Lab sebagai salah satu situs laboratorium offline-online dapat menjadi salah satu media pembelajaran baik tatap muka maupun jarak jauh.

