

# Pengembangan *Virtual Laboratory* Sebagai Sarana Praktik Secara Daring Pada Masa *New Normal* Di Perguruan Tinggi Vokasi

Abdul Khalim<sup>1\*</sup>, Riyanto Wibowo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi D3 Perhotelan, Politeknik Pariwisata Prima Internasional

<sup>2</sup>Program Studi D4 Pengelolaan Perhotelan, Politeknik Pariwisata Prima Internasional

Email: [khalim@poltekparprima.ac.id](mailto:khalim@poltekparprima.ac.id), [riyantowbw@poltekparprima.ac.id](mailto:riyantowbw@poltekparprima.ac.id)

---

## INFORMASI ARTIKEL

### *Histori artikel:*

Naskah masuk, 22 Juni 2022

Direvisi, 14 Juli 2022

Diiterima, 21 Juli 2022

### *Kata Kunci:*

*Virtual,  
Newnormal,  
vokasi  
daring*

---

## ABSTRAK

**Abstract-** The Covid-19 pandemic has resulted in some sectors running abnormally as before. The education sector is one that is quite affected, face-to-face meetings are replaced with Study From Home or online learning from home. Vocational colleges, which in fact most of the learning process are practical, feel the most impact, both for teachers and students who cannot carry out practical activities normally. The limited practice time, the provisions to comply with health protocols and the lack of interaction between students and teachers affect student learning outcomes and the quality of their graduates later. Virtual laboratory as an innovation product of computer-based learning media and technology can be applied in vocational schools, or even other academic schools. This study uses research and development methods, namely research methods used to produce certain products and test the effectiveness of the product. The test results from the survey conducted, the development of the Virtual Laboratory as an alternative media for practicum learning during this pandemic is quite effective in accommodating the practical needs of students in vocational colleges

**Abstrak-** Pandemi Covid-19 mengakibatkan beberapa sektor berjalan tidak normal seperti sebelumnya. Sektor pendidikan salah satu yang cukup terdampak, pertemuan tatap muka diganti dengan Study From Home atau belajar daring dari rumah. Perguruan tinggi Vokasi yang notabeneanya sebagian besar proses belajarnya praktik paling merasakan dampaknya, baik bagi pengajar maupun Mahasiswa tidak dapat melakukan kegiatan praktikum secara normal. Keterbatasan waktu Praktik, ketentuan menaati protokol kesehatan dan kurangnya interaksi antara Mahasiswa dan pengajar berpengaruh pada capaian pembelajaran mahasiswa serta kualitas lulusannya nanti. *Virtual laboratory* sebagai suatu produk inovasi media pembelajaran berbasis komputer dan teknologi dapat diterapkan di sekolah vokasi, atau bahkan sekolah akademik lainnya. Penelitian ini menggunakan metode *research and development*, yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk. Hasil pengujian dari survey yang dilakukan, pengembangan *Virtual Laboratory* sebagai salah satu alternatif media pembelajaran praktikum dimasa pandemi ini cukup efektif dapat mengakomodir kebutuhan praktik bagi mahasiswa di perguruan tinggi vokasi.

Copyright © 2019 LPPM - STMIK IKMI Cirebon  
This is an open access article under the CC-BY license

---

## Penulis Korespondensi:

### **Abdul Khalim**

Program Studi D3 Perhotelan

Politeknik Pariwisata Prima Internasional

Jl. Perjuangan No. 18 Cirebon, Jawa Barat

Email: [khalim@poltekparprima.ac.id](mailto:khalim@poltekparprima.ac.id)

---

## 1. Pendahuluan

Masa Pandemi Covid-19 dua tahun terakhir ini mengakibatkan semua sektor tidak berjalan normal seperti biasanya, sektor pendidikan termasuk yang paling terdampak dari Covid-19 ini. Mulai dari kegiatan belajar mengajar tatap muka yang ditiadakan hingga penurunan penerimaan mahasiswa baru.

Perguruan tinggi Vokasi yang notabeneanya sebagai besar proses belajarnya praktik paling merasakan dampaknya, baik bagi pengajar maupun Mahasiswa tidak dapat melakukan kegiatan praktikum secara normal. Keterbatasan waktu Praktik, ketentuan menaati protokol kesehatan dan kurangnya interaksi antara Mahasiswa dan pengajar berpengaruh pada capaian pembelajaran mahasiswa serta kualitas lulusannya nanti.

Praktikum adalah suatu bentuk kerja praktek yang bertempat dalam lingkungan yang disesuaikan dengan tujuan agar mahasiswa terlibat dalam pengalaman belajar yang terencana dan berinteraksi dengan peralatan untuk mengobservasi serta memahami fenomena [1].

Perkuliahan daring [2] yang saat ini dilakukan masih dirasa kurang efektif bagi sekolah vokasi, karena pada umumnya fungsi *Learning Management System* atau LMS hanya sebagai media berbagi materi dan tugas yang hanya diunduh oleh Mahasiswa.

Media Pembelajaran adalah alat bantu pada proses belajar baik di dalam maupun diluar kelas, lebih lanjut dijelaskan bahwa media pembelajaran adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi intruksional di lingkungan mahasiswa yang dapat merangsang mahasiswa untuk belajar [3] [4].

Karena keterbatasan media pembelajaran praktik melalui perkuliahan daring, dibutuhkan media khusus yang mampu memberi visual kepada mahasiswa baik berupa video, animasi, audio atau web interaktif yang mampu menggambarkan situasi laboratorium, sehingga pada saat praktik secara nyata, mahasiswa tidak terlalu asing dengan perlengkapan atau tools yang ada di laboratorium.

Laboratorium Virtual atau *Virtual laboratory* sebagai suatu produk inovasi media pembelajaran berbasis komputer dan teknologi dapat diterapkan di sekolah vokasi, atau bahkan sekolah akademik lainnya. Laboratorium virtual merupakan sistem

yang dapat digunakan untuk mendukung sistem praktikum yang berjalan secara konvensional [5]. Pembelajaran praktikum secara daring menggunakan *Virtual laboratory* cocok diimplementasikan karena memiliki gaya belajar visual yang mudah dipahami oleh mahasiswa.

*Virtual laboratory* dapat juga digunakan pada saat pra praktik atau *Dry Practice* sehingga ketika melakukan Praktik yang sesungguhnya, mahasiswa sudah mengetahui dan terbiasa dengan kegiatan praktik yang akan diselenggarakan.

Dalam penelitian ini, Tim Peneliti melakukan uji coba menerapkan *Virtual laboratory* pada Program Studi D3 Perhotelan dan D4 Pengelolaan Perhotelan di Politeknik Pariwisata Prima Internasional, dengan tujuan mengetahui efektifitas penggunaan *Virtual laboratory* dalam persiapan sebelum praktikum, dan konten media pembelajaran seperti apa yang mudah dipahami oleh mahasiswa.

Penelitian terdahulu (*state of the art*) pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. Pengembangan Laboratorium Virtual Untuk Kegiatan Praktikum Dan Memfasilitasi Pendidikan Karakter Di Smk, menggunakan metode Kualitatif dengan hasil penelitian Mengembangkan laboratorium virtual dalam meningkatkan keterampilan dalam praktik di lab tanpa memerlukan bantuan pendamping dan tidak terikat dengan waktu dan tempat, dan memfasilitasi pendidikan karakter bagi siswa [6].
- b. Sistem Informasi Aplikasi Virtual Lab Pada Laboratorium Sistem Informasi Universitas Gunadarma. Penelitian ini menggunakan metode Kualitatif, dengan hasil penelitian : Virtual Lab digunakan untuk pelaksanaan praktikum, mem-publish informasi, praktikum online, serta ujian yang berbasis web [5].

Dari dua penelitian terdahulu tersebut, peneliti menggunakan metode *research and development*, dengan menghasilkan prototipe berupa web virtual laboratory berbasis CMS agar memudahkan pengembangan oleh kampus vokasi lainnya, serta penelitian ini lebih memfokuskan pada media pembelajaran yang efektif dan mudah dipahami.

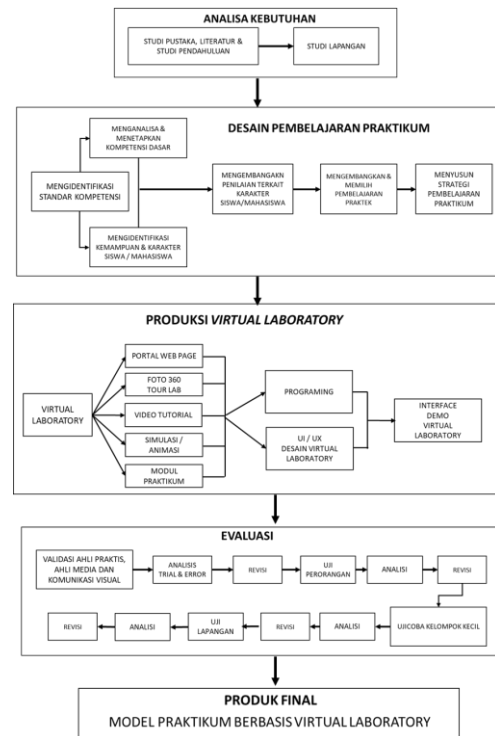
## 2. Metode

Dalam penelitian ini akan mempergunakan metode *research and development*, yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.

Produk-produk pendidikan yang dihasilkan dengan metode *research and development* bisa berupa kurikulum yang spesifik untuk keperluan pendidikan tertentu, media pendidikan, metode mengajar, buku ajar, modul, model uji kompetensi, sistem evaluasi, kompetensi tenaga kependidikan, penataan ruang kelas untuk penerapan model pembelajaran tertentu, model manajemen, model unit produksi, sistem pembinaan, sistem penggajian, pegawai, dan lain-lain [7].

Tahapan penelitian ini sebagai berikut:

- a. Pra penelitian dilakukan untuk menganalisa kebutuhan, melalui metode survey dan wawancara kepada tenaga pendidikan dan mahasiswa
- b. Pengumpulan data Primer dan Sekunder dengan cara Studi Literatur dan Studi Lapangan dilakukan untuk informasi tambahan dalam pembuatan Virtual Laboratory.
- c. Mengidentifikasi Standar Kompetensi guna membuat Desain pembelajaran Praktikum
- d. Proses Produksi *Virtual Laboratory* dengan proses perencanaan Konten, Layout dan pemograman berbasis web
- e. Melakukan Evaluasi hasil produksi Virtual Laboratory dengan cara menyajikan model Virtual Laboratory kepada Ahli, kemudian dilakukan uji coba perorangan dan uji coba lapangan.
- f. Pengolahan data dilakukan dengan metode deskriptif analisis yaitu melakukan wawancara pada saat uji coba perorangan
- g. Pengolahan Data berikutnya menggunakan Kuantitatif dengan cara menyebarkan kuesioner kepada peserta ujicoba lapangan, agar mendapat data keefektifan pembelajaran melalui *Virtual Laboratory* ini.
- h. Analisa dan pembahasan yang dilakukan dengan mempergunakan konsep dan teori yang relevan dengan penelitian
- i. Keluaran penelitian yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebuah model pembelajaran praktikum berbasis Virtual Laboratory.



Gambar 1 tahapan penelitian Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Pengembangan Virtual laboratory sebagai sarana pembelajaran praktikum

Program *Virtual Laboratory* berbasis Web menggunakan dasar CMS (*Content Management System*) Wordpress. Wordpress merupakan CMS *Open Source* yang dapat diunduh secara gratis dan dapat dikembangkan. Untuk Interface Virtual Laboratory menggunakan tema berbasis LMS atau *Learning Managent System* yaitu EduMall. Tema EduMall bersifat berbayar dan harus membeli lisensi untuk dapat menggunakannya. Dalam pengembangan *Virtual Laboratory* ini, adanya peran dosen Praktikum dalam memberi masukan khususnya untuk tampilan *user interface* (UI) agar dosen dan mahasiswa mudah memahami alur pembelajarannya.

##### A. Perancangan Alur Program Virtual Laboratory

Alur Program pada Virtual Laboratory dijelaskan pada gambar dibawah ini:

- 1) Dosen membuat Course / Matakuliah Praktik dengan konten berupa Video dan Artikel.

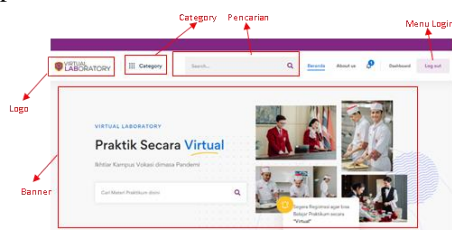
- 2) Mahasiswa melakukan pendaftaran akun VirtualLab pada laman <http://lab.poltekiparprima.ac.id>
- 3) Setelah berhasil mendaftar, mahasiswa melakukan enroll Course / Matkuliah.
- 4) Dosen Menyetujui pengajuan enroll dari mahasiswa
- 5) Setelah disetujui, mahasiswa dapat mengikuti kegiatan pembelajaran praktik.

#### B. Pembuatan Desain User Interface (UI) dan User Experience Virtual Laboratory

*User Interface* dan *User Experience* sangat penting dalam pengembangan program atau aplikasi, kedua hal tersebut bertujuan untuk memberi kemudahan dan pengalaman kepada user atau pengguna agar mudah memahami sebuah aplikasi. Berikut tampilan dari *Virtual Laboratory*:

- 1) Halaman Depan / Home

Halaman depan dibuat sederhana, dengan menampilkan logo, menu category, kolom pencarian dan Banner



Gambar 2 Halaman depan Virtual Lab

- 2) Halaman Registrasi

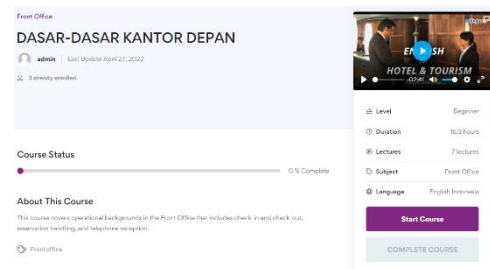
Halaman registrasi berisi inputan nama, username yang nantinya disii dengan NIM mahasiswa, email dan password.

Gambar 3 halaman Register

- 3) Halaman Courses / Mata kuliah

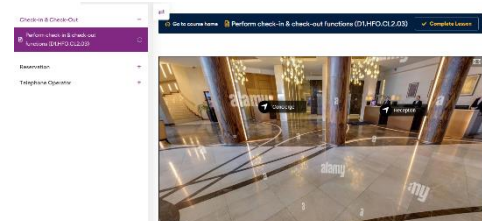
Halaman Courses atau mata kuliah berisi tentang informasi Mata Kuliah yang akan

dipelajari. Sebelum bisa diakses, halaman ini harus dibuat terlebih dahulu, berikut adalah contoh halaman mata kuliah Front Office.



Gambar 4 Tampilan Halaman Courses / Mata kuliah

- 4) Visualisasi pembelajaran Virtual Laboratorium



Gambar 5 Tampilan Halaman Courses / Mata kuliah

Pada visual pembelajaran praktik, mahasiswa akan menemukan Lesson List pada sebelah kiri layar, kemudian tampilan Simulasi pada sebelah kanan.

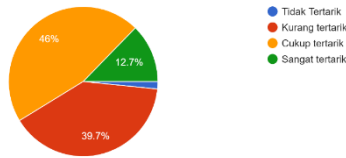
- a. *Lesson List* merupakan pokok materi praktik yang diambil dari capaian pembelajaran pada Rencana Pembelajaran Semester (RPS), disertakan pula kode MRA atau KKNi agar capaian pembelajaran lebih terarah,
- b. Simulasi dapat berupa gambar atau video 360o yang dapat digerakan atau dapat pula menggunakan alat VR untuk lebih menarik.

### 3.2. Efektifitas penggunaan Virtual laboratory sebagai sarana pembelajaran praktikum

Sebelum mengetahui tingkat efektifitas Virtual laboratory, peneliti menyebarkan kuesioner pendahuluan penelitian tentang perkuliahan daring, hasil kuesioner ini akan digunakan sebagai bahan masukan pengembangan virtual laboratorium ini, berikut pertanyaan dan hasil kuesioner yang sudah disebarakan.

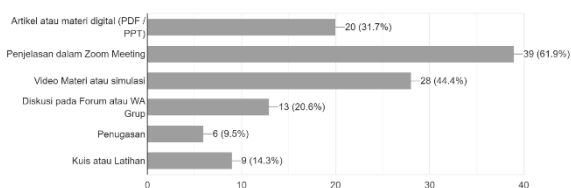
Kuesioner diisi oleh 63 mahasiswa dari 3 Program Studi di Politeknik Pariwisata Prima Internasional dengan hasil sebagai berikut:

Seberapa tertarik anda mengikuti perkuliahan Daring  
 63 responses



42,9% mahasiswa merespon Cukup Tertarik dengan Pembelajaran Daring

Konten pembelajaran yang paling mudah anda pahami  
 63 responses



39 Mahasiswa atau 61,9% menjawab penjelasan dari zoom meeting mudah dipahami, 28 atau 44,4% mahasiswa menjawab video materi atau simulasi mudah dipahami. Sisanya seperti Artikel atau materi digital, diskusi dan penugasan atau kuis.

Media Pembelajaran yang paling efektif dan mudah dipahami menurut anda  
 63 responses



52,4% mahasiswa menjawab pembelajaran melalui zoom meeting efektif dan mudah dipahami, kemudian diurutkan kedua adalah menonton video pembelajaran melalui kanal youtube atau video rekaman.

Dari hasil kuesioner awal penelitian diatas, media pembelajaran daring yang mudah dipahami hampir sebagian besar mahasiswa adalah menggunakan Zoom Meeting atau Video Conference, selain itu media video pembelajaran baik rekaman maupun video dari kanal youtube cukup banyak yang memilih jawaban tersebut.

Untuk mengetahui efektifitas pembelajaran praktikum secara daring menggunakan *Virtual Laboratory*, peneliti melakukan uji coba produk (prototype) secara terbatas kepada dosen pengajar mata kuliah praktik dan beberapa mahasiswa,

setelah uji coba narasumber akan diwawancara dan memberi masukan tentang penggunaan *Virtual Laboratorium* ini.

Berikut proses uji coba terbatas *prototype Virtual Laboratory*:

1. Dosen & Mahasiswa melakukan registrasi akun *VirtualLab* pada laman <https://lab.poltekiprima.ac.id>,
2. Setelah berhasil registrasi, Dosen masuk laman admin untuk membuat materi, sedangkan mahasiswa melakukan enroll course kemudian membaca instruksi dan materi yang sudah dibuatkan,
3. Mahasiswa mencoba materi praktik, dengan memilih sub materi praktik menggunakan smartphone, PC, Laptop atau mencoba menggunakan VR untuk melihat Video 360°.

Dari proses uji coba terbatas diatas, diperoleh hasil sebagai berikut:

Uji coba pertama dilakukan kepada dosen pengajar mata kuliah Front Office, yaitu Bapak Suidiana Wachyudi, S.Pd., M.Si. beliau melakukan ujicoba menggunakan perangkat komputer dengan akses menggunakan browser, diperoleh hasil wawancara sebagai berikut:

- a) Menurut anda, apakah *Virtual Laboratory* mudah digunakan?. *Mudah digunakan, namun perlu penyesuaian untuk dosen membuat materi*
- b) Bagaimana dengan tampilan atau user interface pada *Virtual Laboratory*?. *Tampilan sangat menarik, modern dan cukup cepat aksesnya*
- c) Menurut anda apakah pembuatan Materi Pembelajaran Praktikum secara daring menggunakan *Virtual Laboratory* mudah dibuat?. *Untuk pembuatan materi perlu adanya pelatihan secara khusus dan bertahap, karena bagi dosen yang awam dengan IT mungkin terasa susah untuk membuat konten materi.*
- d) Konten Media Pembelajaran praktikum apa yang anda gunakan agar mudah dipahami mahasiswa?. *Saya akan lebih banyak menggunakan video simulasi beserta penjelasan langsung atau sinkron maya dengan zoom meeting.*
- e) Efektifitas penggunaan *Virtual Laboratory* dalam pembelajaran praktikum secara daring?. *Untuk efektifitas, Virtual Laboratory cukup efektif saat digunakan dimasa pandemi ini, mahasiswa belum bisa 100% praktik di*

*laboratorium, dengan adanya Virtual Laboratory memudahkan dosen membagi materi pra praktek atau dry practice agar saat praktik laboratorium tidak terlalu awam.*

Tahap uji coba selanjutnya dilakukan kepada beberapa mahasiswa D3 Perhotelan dan D4 Pengelolaan perhotelan, yaitu:

1. Raka Agastya Khanza (30121018) Mahasiswa D3 Perhotelan
2. Indri Rahayu Khotimah (30121011) Mahasiswa D3 Perhotelan
3. Bunga Indah Anandavidya Salsabila (40121017) Mahasiswa D4 Pengelolaan Perhotelan
4. Alia Riandanny (40121012) Mahasiswa D4 Pengelolaan Perhotelan

Hasil wawancara dirangkum sebagai berikut:

Dari sisi tampilan, menurut mahasiswa tampilan *Virtual Laboratory* menarik dan mudah diakses, menu yang sederhana dengan tampilan modern membuat generasi milenial cepat dan mudah memahaminya, namun tetap perlu adanya pelatihan atau tutorial penggunaan agar mahasiswa tidak telalu lama adaptasi.

Kemudian dari sisi konten, materi pembelajaran praktikum yang disajikan menggunakan Video Simulasi menjadi hal yang paling mudah dipahami, dengan tampilan video atau gambar 360° pembelajaran praktikum secara daring menjadi lebih interaktif

Dari hasil ujicoba terbatas diatas, dengan narasumber dosen maupun mahasiswa, secara keseluruhan, tampilan *Virtual Laboratory* sudah cukup menarik dan mudah digunakan, sedangkan konten atau materi khususnya bagi dosen, perlu adanya pelatihan khusus dalam pembuatan materi yang menarik dan mudah dipahami mahasiswa.

### 3.3. Konten media pembelajaran dalam Virtual laboratory

Konten media pembelajaran praktikum dalam virtual Laboratory mengacu pada media pembelajaran [8] yaitu media dapat dikelompokkan menjadi empat jenis, yaitu media visual, media audio, media audio visual dan multimedia. Berikut ini penjelasan keempat jenis media pembelajaran tersebut. Dalam penerapannya, Virtual Laboratorium menggunakan Multimedia yaitu media yang melibatkan beberapa jenis media dan peralatan secara terintegrasi dalam suatu proses

atau kegiatan pembelajaran. Pembelajaran multimedia melibatkan indera penglihatan dan pendengaran melalui media teks, visual diam, visual gerak, dan audio serta media interaktif berbasis komputer dan teknologi komunikasi dan informasi.

Konten media pembelajaran multimedia diterapkan agar pembelajaran praktikum lebih interaktif dan mudah dipahami oleh mahasiswa, konten multimedia yang digunakan sebagai berikut:

- a) Video Simulasi  
Video simulasi berisi proses praktik yang dijelaskan oleh dosen atau instruktur, video simulasi menjelaskan tahapan proses suatu kegiatan praktikum.
- b) Gambar atau Video 360°  
Gambar atau Video 360° diterapkan agar konten media pembelajaran lebih menarik, mahasiswa melihat visual yang lebih nyata ruang praktik, seperti tampilan loby hotel, kamar hotel dan lain-lain.
- c) Video Conference  
Video Conference disematkan dalam Virtual Laboratorium mahasiswa dan dosen dapat bertemu secara virtual pada saat sesi sinkron maya. Aplikasi yang digunakan biasanya Zoom Meeting atau Gmeet, aplikasi-aplikasi ini akan dihubungkan langsung kedalam aplikasi agar proses pembelajaran lebih mudah tanpa beralih aplikasi.
- d) Kuis atau Penugasan interaktif  
Konten Media pembelajaran praktikum lainnya adalah Kuis atau penugasan interaktif, hal ini digunakan untuk evaluasi pembelajaran praktikum. Kuis dapat disematkan pada setiap sub pembelajaran sesuai dengan RPS yang ada.

### 4. Kesimpulan

Pengembangan pembelajaran praktik secara daring menggunakan Virtual Laboratorium cukup efektif saat digunakan dimasa pandemi ini, mahasiswa belum bisa 100% praktik di laboratorium, dengan adanya *Virtual Laboratory* memudahkan dosen membagi materi pra praktek atau *dry practice* agar saat praktik laboratorium tidak terlalu awam. Dari hasil wawancara dan survey yang dilakukan, 82,5% mahasiswa menjawab lebih sering menggunakan *Zoom Meeting* atau video conference dalam pembelajaran daring. Hal ini menjadi salah

satu acuan dalam pembuatan konten media pembelajaran praktikum secara daring, agar mahasiswa dapat lebih memahami penjelasan dosen.

Dalam pengembangan media pembelajaran *Virtual Laboratory* menggunakan Multimedia sebagai konten media pembelajaran yang terdiri dari : Video Simulasi, Gambar atau Video 360°, Video Conference dan Kuis atau Penugasan interaktif.

Adapun saran dalam pengembangan virtual lab ini sebagai berikut:

1. *Virtual Laboratory* dibuat pada saat pandemi Covid-19, sebagai media pembelajaran praktikum secara daring. Diharapkan kedepan setelah masa pandemi berakhir, dapat dikembangkan dan digunakan sebagai media pra praktek atau dry practice sebelum mengikuti praktik basah atau praktik laboratorium.
2. Prototype *Virtual Laboratory* yang sudah dibuat ini, perlu dikembangkan dan disesuaikan dengan kebutuhan, dan harus diperbarui sesuai industri saat ini.
3. Pembuatan Konten Pembelajaran Praktikum daring membutuhkan kemampuan lebih dibidang multimedia dan IT, sebaiknya diadakan pelatihan khusus bagi Dosen untuk pembuatan konten yang menarik dan mudah dipahami mahasiswa.

New York: Macmillan Publishing Company, 1994.

- [2] Mokhammad Iklil Mustofa, Muhammad Chodzirin, dkk, "Formulasi Model Perkuliahan Daring Sebagai Upaya Menekan Disparitas Kualitas Perguruan Tinggi," *Walisongo Journal of Information Technology* 1(2):151, p. 151, 2019.
- [3] Latuheru, *Media Pembelajaran*, Jakarta: Grafindo Persada, 1988.
- [4] A. Arsyad, *Media Pembelajaran*, Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2014.
- [5] R. Puspita, "Sistem Informasi Aplikasi Virtual Lab Pada Laboratorium Sistem Informasi Universitas Gunadarma," *Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT)*, 2008.
- [6] H. Jaya, "Pengembangan Laboratorium Virtual Untuk Kegiatan Praktikum Dan Memfasilitasi Pendidikan Karakter Di Smk," *Jurnal Pendidikan Vokasi, Vol 2, Nomor 1, Februari 2012*, p. 84, 2012.
- [7] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2016.
- [8] R. Asyhar, *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*, Jakarta: Referensi Jakarta, 2012.

#### Daftar Pustaka

- [1] Lazarowitz & Tamir, *Research on Using Laboratory Instruction in Science. Handbook of Research on Science Teaching and Learning*,