

## Pemanfaatan *E-learning* Moodle Sebagai Laboratorium Matematika Virtual di Universitas PGRI Palembang

Asnurul Isroqmi<sup>1\*</sup>, Rohana<sup>2</sup>, Ety Septiati<sup>3</sup>

Universitas PGRI Palembang<sup>1\*,2,3</sup>

asnurul@gmail.com<sup>1\*</sup>, rohana@univpgri-palembang.ac.id<sup>2</sup>,

etyseptiati@univpgri-palembang.ac.id<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimanakah urgensi pengembangan laboratorium matematika virtual sebagai media pembelajaran yang menjadi kebutuhan dalam proses belajar mengajar dengan memanfaatkan *software Learning Management Systems* (LMS) Moodle yang telah tersedia di Universitas PGRI Palembang. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literature dan angket. Hasil penelitian ini adalah laboratorium virtual menjadi suatu yang perlu dipertimbangkan bagi perguruan tinggi agar dapat disiapkan menjadi pembelajaran bagi mahasiswa, terutama untuk beberapa mata kuliah yang tidak membutuhkan alat peraga atau bahan untuk kegiatan praktik namun memerlukan serangkaian uji coba, tes, eksperimen, observasi dan semacamnya. Dengan keunggulan yang dimiliki oleh aplikasi *e-learning* LMS Moodle dapat dimanfaatkan untuk membuat laboratorium matematika virtual.

**Kata kunci** : *e-learning*, Moodle, laboratorium virtual

### ABSTRACT

This research determines the urgency of developing a virtual mathematics laboratory as a learning medium that fulfills the needs of the teaching and learning process. It uses the Learning Management Systems (LMS) Moodle software available at PGRI University of Palembang. This study employs a qualitative approach, and the data collection techniques used in this research include literature studies and questionnaires. This study indicates that a virtual laboratory should be considered by higher education institutions in order to use it as a learning tool for students. This is especially true for courses that do not require physical materials or equipment for practical activities. Instead, they involve tests, experiments, observations, and the like. Leveraging the advantages of the *e-learning* application LMS Moodle, a virtual mathematics laboratory can be created.

**Keywords** : *e-learning*, Moodle, virtual laboratory

### PENDAHULUAN

Sebagai *agent of change* maka sudah seharusnya perguruan tinggi senantiasa memperbaiki sistem pendidikan agar dapat menciptakan mutu pendidikan yang diharapkan. Salah satu sarana akademik yang diperlukan dalam mendukung kegiatan pelaksanaan kegiatan belajar mengajar yang harus dimiliki oleh perguruan tinggi adalah laboratorium. Menurut Kartikasari (2021) laboratorium merupakan unsur penting sebagai sarana penunjang kegiatan ilmiah. Pemanfaatan laboratorium harus

dimanfaatkan secara optimal sebagai penunjang kualitas lulusan dengan memadukan konsep dengan empirik (realita), aspek teoritis dengan praktis, dan aspek pengetahuan dengan keterampilan. Adanya pemanfaatan yang sesuai dengan kebutuhan dan digunakan sebagaimana semestinya akan sangat mendukung proses kegiatan belajar mengajar.

Secara konvensional maka laboratorium diartikan sebagai tempat bagi sekelompok orang yang melakukan berbagai macam kegiatan pengamatan, penelitian (riset), pelatihan dan berbagai pengujian ilmiah sebagai pendekatan antara teori yang dipelajari dan praktik dari berbagai macam disiplin ilmu, dan secara fisik laboratorium dapat merujuk kepada suatu ruangan tertutup, kamar atau ruangan terbuka (Decaprio, 2013). Seiring dengan kebutuhan dan perkembangan pendidikan yang semakin maju, maka pengertian laboratorium mengalami perubahan. Menurut Riyadi (2019), selain laboratorium seringkali dimaknai sebagai tempat yang di dalamnya alat-alat pembelajaran, laboratorium juga dapat berbentuk seperti kampus atau kelas, alam atau lingkungan, lembaga sosial kemasyarakatan, dan bahkan masyarakat itu sendiri.

Perkembangan teknologi menjadikan dunia pendidikan yang mengalami kemajuan dengan akselerasi yang begitu pesat. Pesatnya kemajuan dunia pendidikan inipun ikut menanggapi fungsi laboratorium. Laboratorium diharapkan mampu mengembangkan model-model pembelajaran lebih inovatif yang selaras dengan perkembangan zaman dan perkembangan teknologi. Perkembangan teknologi yang mempengaruhi perubahan sosio-kultural terjadi dengan luar biasa cepat perlu disikapi dengan mengembangkan alternatif-alternatif kreatif dalam menyampaikan pembelajaran. Pengembangan ini sangat penting dalam rangka memberi bekal *life skills* pada mahasiswa agar dapat menghadapi tantangan perubahan sosial dan memberi manfaat bagi masyarakat luas. Perubahan di dunia pendidikan menuntut adanya inovasi pendidikan dengan teknologi merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan (Muhajarah & Sulthon, 2020).

Fungsi laboratorium pun mengalami banyak perkembangan, selain yang disebutkan di atas laboratorium juga berfungsi lain yaitu : sebagai tempat yang mampu mendorong semangat mahasiswa untuk memperdalam pengertian dari suatu fakta yang diselidiki atau diamati (Emha et al., 2002); sebagai tempat *display* atau pameran (Koesmaji et al., 2004); sebagai tempat siswa berlatih menerapkan keterampilan proses sesuai dengan tuntutan pembelajaran yang mengutamakan proses selain produk (Nuryani, 2004), hal ini diperkuat dalam Permendiknas No 24 Tahun 2007 tentang standar sarana dan prasarana sekolah berkenaan dengan fungsi laboratorium komputer yaitu berfungsi sebagai tempat mengembangkan keterampilan dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi.

Banyaknya pengertian dan fungsi dari laboratorium mengindikasikan bahwa laboratorium yang memiliki ragam bentuk merupakan sebagai sumber belajar sekaligus menjadi media dalam proses belajar-mengajar. Laboratorium sebagai suatu tempat kegiatan untuk melakukan praktik seringkali dijadikan standar bagi kesuksesan mahasiswa. Dengan demikian maka pengembangan laboratorium dalam berbagai bentuk menjadi kebutuhan dalam proses belajar mengajar.

Dampak lain dari pesatnya perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan adalah adanya pembelajaran melalui *e-learning*. *E-learning* ialah dasar serta konsekuensi logis dari perkembangan teknologi informasi serta komunikasi dibidang pendidikan yang dapat meningkatkan partisipasi keaktifan peserta didik dalam pembelajaran. Salah satu perangkat lunak yang dapat digunakan dalam pembelajaran

*e-learning* adalah LMS. LMS atau lebih dikenal dengan *Learning Management System* adalah suatu perangkat lunak atau *software* yang digunakan untuk mengelola dokumentasi, materi dan bahan ajar pelatihan serta laporan kegiatan belajar mengajar secara *online* (Ellis, 2010). Dapat pula dikatakan bahwa LMS merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk membuat materi perkuliahan secara *online* dan mengelola kegiatan pembelajaran serta hasil-hasilnya melalui web. Lebih lanjut Laster (Gautreau, 2011) menyatakan; LMS menyediakan layanan sistem pembelajaran dengan pendekatan yang terpusat pada mahasiswa atau *student centered*, meningkatkan aksesibilitas atau kemampuan untuk mengakses, fitur penilaian dan evaluasi, dan juga dapat meningkatkan manajemen isi pembelajaran dan tugas-tugas administratif. Dengan demikian melalui LMS pengelolaan kelas dan pertukaran informasi dengan mahasiswa dapat dilakukan oleh dosen terhadap materi pembelajaran yang berlangsung dalam kurun waktu yang ditentukan.

Berbagai Lembaga pendidikan tinggi saat ini sudah meningkatkan jumlah metode pembelajaran melalui *online* menggunakan perangkat lunak LMS. Salah satu *software* yang dapat mengubah sebuah media pembelajaran kedalam bentuk web yang sering kali dimanfaatkan adalah LMS *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment* atau yang seringkali dikenal dengan istilah LMS Moodle. Universitas PGRI Palembang sendiri sejak tahun 2018 telah menggunakan *software* Moodle ini dalam pembelajaran *e-learning*. Beberapa tipe dari modul yang disediakan oleh Moodle yaitu antara lain berupa modul *chat*, modul penugasan (*assignment*), modul forum, modul kuis (*quiz*), modul pilihan (*choice*), modul bahan kursus (*resources*), modul jurnal (*journal*), modul workshop, modul survei dan berbagai modul lainnya telah dimanfaatkan guna menunjang aktivitas pembelajaran.

Dari beberapa hal yang telah diuraikan diatas berkenaan dengan laboratorium, dan dengan berbagai fasilitas yang terdapat pada *software* LMS Moodle, maka *software* inipun dapat dimanfaatkan sebagai laboratorium matematika virtual. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimanakah urgensi pengembangan laboratorium matematika virtual sebagai media pembelajaran yang menjadi kebutuhan dalam proses belajar mengajar dengan memanfaatkan *software* LMS Moodle yang telah tersedia di Universitas PGRI Palembang. Dalam penelitian ini penerapan laboratorium matematika virtual yang dibahas adalah untuk mata kuliah statistika.

## **METODE**

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Menurut Bogdan dan Taylor (Moeloeng, 2017) penelitian ini menjabarkan data deskriptif dan menelaahnya secara natural. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Studi Kepustakaan (Library Research). Studi kepustakaan sendiri diartikan sebagai kegiatan mengumpulkan bahan-bahan yang berkaitan dengan penelitian yang berasal dari beberapa jurnal ilmiah, literatur-literatur buku, dan sumber lainnya. Studi kepustakaan ini dilakukan untuk mendapatkan informasi yang bersifat teoritis sehingga peneliti mempunyai landasan teori yang kuat sebagai suatu hasil ilmiah. Hal sejalan dengan (Sarwono, 2006) bahwa studi kepustakaan dapat mempelajari berbagai buku referensi serta hasil penelitian sebelumnya yang sejenis yang berguna untuk mendapatkan landasan teori mengenai masalah yang akan diteliti.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Saat ini laboratorium tidak hanya diartikan sebagai gedung atau tempat seperti yang diartikan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, laboratorium adalah sebuah ruangan atau gedung yang digunakan untuk penelitian ilmiah, eksperimen dan tes. Perkembangan teknologi dan kebutuhan pendidikan telah merubah pengertian dan fungsi laboratorium itu sendiri. Menurut Riyadi (2019), laboratorium juga dapat berbentuk seperti kampus atau kelas, alam atau lingkungan, lembaga sosial kemasyarakatan, dan bahkan masyarakat itu sendiri. Selain itu pula pengertian laboratorium menurut Mustaji (2009) tidak hanya berarti ruangan atau bangunan, melainkan tempat aktivitas ilmiahnya sendiri baik berupa percobaan/eksperimen, penelitian/riset, observasi, demonstrasi yang terkait dalam kegiatan belajar-mengajar.

Tidak semua aktivitas ilmiah pada laboratorium berupa percobaan, observasi ataupun demonstrasi harus menggunakan atau bersentuhan langsung dengan benda nyata. Beberapa mata kuliah di pembelajaran matematika umumnya tidak harus menyediakan alat peraga atau benda nyata untuk melakukan eksperimen seperti mata kuliah statistik, logika, matriks, kalkulus dan lain sebagainya. Eksperimen atau pengamatan dapat menggunakan *software* dalam bentuk perhitungan angka atau animasi pergerakan gambar.

Penggunaan *software* atau aplikasi sendiri dalam pembelajaran dapat dilakukan melalui dua cara, pertama secara *offline* dengan cukup meng-*install* aplikasinya ke dalam komputer, dan kedua secara *online* melalui *website*. *Electronic learning* atau *e-learning* merupakan istilah pembelajaran secara *online* yang menggunakan *website*, sehingga *software-software* pembelajaran dapat dapat diakses melalui *website*. Pembelajaran semacam ini merupakan terobosan baru dibidang pendidikan yang dapat meningkatkan kualitas pendidikan. Menurut Salatiga (2018) terdapat banyak istilah lain tentang pendidikan secara *online*, diantaranya adalah pendidikan virtual (*virtual education*), pendidikan berbasis web (*web-based education*), kelas virtual (*virtual class*), *e-lecturer*, *e-course*, *e-content*, *distance learning*. Kesemuanya merujuk pada pendidikan atau pembelajaran yang dilakukan melalui dunia virtual yang tidak dibatasi oleh ruang dan waktu.

Dunia virtual adalah dunia yang diciptakan oleh ilusi digital untuk memberikan ruang rasa akan waktu dan tempat yang berisikan fenomena yang memiliki hubungan dengan “realitas.” Fenomena atau “sesuatu” yang menjadi konten dunia virtual adalah tiruan dari realitas, representasi dari yang nyata dan ideal (Bunt, 2008). Dengan demikian konten dunia virtual berupa *software* atau aplikasi pembelajaran yang dimasukkan dalam *website* dapat diakses oleh peserta didik dimanapun dan kapanpun, termasuk *software-software* pembelajaran untuk melakukan serangkaian percobaan, observasi, demonstrasi dalam pembelajaran matematika pada mata kuliah tertentu seperti statistik, logika, matriks dan lain sebagainya. Sehingga dunia virtual untuk pembelajaran atau *electronic learning* dapat didesain menjadi laboratorium matematika virtual.

Laboratorium virtual atau virtual lab merupakan serangkaian alat-alat laboratorium berbentuk perangkat lunak (*software*) berbasis multimedia yang interaktif, yang dioperasikan melalui komputer untuk mensimulasikan kegiatan di laboratorium yang seolah-olah pengguna berada pada laboratorium yang sebenarnya. Terdapat dua komponen penting dalam laboratorium virtual yaitu simulasi dan animasi. Simulasi memiliki tujuan untuk menggambarkan lingkungan nyata dalam suatu sistem (Putra, 2009).

Laboratorium virtual adalah suatu media yang digunakan untuk membantu memahami suatu pokok bahasan dan dapat memecahkan keterbatasan atau ketiadaan perangkat laboratorium (Chin et al., 2002). Sedangkan menurut Hermansyah et al. (2015) laboratorium virtual adalah suatu media berbasis komputer yang berisi simulasi kegiatan untuk menggambarkan reaksi-reaksi yang mungkin tidak dapat terlihat pada keadaan-keadaan nyata.

Selanjutnya menurut Ramadhani et al., (2021) Laboratorium virtual adalah salah satu produk unggulan yang muncul akibat dari kemajuan teknologi informasi dan laboratorium. Pelaksanaan laboratorium virtual diartikan sebagai lingkungan interaktif untuk membuat serta melakukan eksperimen simulasi. Kehadiran dari virtual lab dapat diibaratkan seperti Taman bermain untuk para peserta didik dalam bereksperimen. Dalam pelaksanaannya virtual lab ini terdiri dari domain *dependent* program simulasi, unit eksperimental yang disebut objek dimana mencakup file data, alat yang beroperasi pada benda-benda, dan buku referensi.

Dari berbagai referensi penelitian diatas maka dapat dipahami bagaimana begitu banyaknya manfaat dan fungsi laboratorium virtual. Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Ferreira et al., 2009), maka beberapa manfaat yang dapat diperoleh dengan menggunakan laboratorium virtual adalah

1. Keterbatasan waktu dapat diatasi apabila tidak cukup waktu untuk dapat mengajari seluruh peserta didik sehingga mereka dapat semua paham,
2. Mengatasi hambatan geografis, apabila ada peserta didik atau mahasiswa yang berlokasi jauh dari tempat pusat pembelajaran (kampus),
3. Lebih ekonomis, tidak membutuhkan gedung lab, alat-alat atau bahan-bahan seperti pada laboratorium konvensional,
4. Kualitas eksperimen dapat lebih ditingkatkan, dikarenakan lebih memungkinkan untuk diulang sehingga memperjelas bila ada keraguan saat melakukan eksperimen,
5. Meningkatkan efektivitas pembelajaran, karena peserta didik atau mahasiswa dapat semakin lama menghabiskan waktunya mengakses lab virtual secara berulang-ulang,
6. Keamanan dan keselamatan lebih terjaga, karena tidak berinteraksi dengan alat dan bahan-bahan praktek.

Dari kajian diatas maka dapat dijadikan rujukan bagaimana urgensinya laboratorium virtual untuk menjadi pertimbangan bagi perguruan tinggi agar dapat disiapkan menjadi media pembelajaran bagi mahasiswa. Terlebih lagi untuk beberapa mata kuliah dalam pembelajaran matematika yang tidak membutuhkan alat peraga atau bahan untuk kegiatan praktik, namun memerlukan serangkaian uji coba, tes, eksperimen, observasi dan semacamnya. Mahasiswa dapat melakukan hal-hal tersebut melalui penggunaan *software* atau aplikasi pembelajaran matematika.

*E-learning* atau yang sering dikenal dengan istilah LMS (*Learning Management System*) adalah berupa aplikasi web yang digunakan untuk mengelola kegiatan dalam pembelajaran secara *online* atau daring, antar lain membagikan materi pelajaran, mengumpulkan tugas, berdiskusi, membuat kuis, membuat rekam nilai dan aktivitas peserta didik serta banyak fasilitas lainnya. Dibandingkan dengan media pembelajaran daring lainnya, maka pada sistem *e-learning* memiliki fasilitas yang lebih lengkap untuk mengelola kegiatan pembelajaran melalui halaman situs web.

Kehadiran *e-learning* banyak memberikan kontribusi positif bagi aktivitas dan proses pendidikan. Dari hasil penelitian terkini memperlihatkan bahwa penggunaan *e-*

*learning* bermanfaat dalam mendukung kegiatan pembelajaran, antara lain mengatasi adanya masalah keterbatasan waktu ketika belajar di kelas yang kurang cukup, memperkaya materi pelajaran melalui bahan ajar digital, meningkatkan kemandirian belajar, meningkatkan interaksi antara siswa dengan sumber belajar, dan juga dapat memfasilitasi kegiatan kerjasama di antara siswa (Arifin & Herman, 2018; Ibrahim et al., 2014; Jannah & Nurdiyanti, 2021).

Salah satu software *e-learning* yang memiliki fitur yang lengkap dan dapat diinstal tanpa harus membayar atau membelinya adalah Moodle. Moodle merupakan *software open source* yang dapat di download secara gratis, namun penginstalannya memerlukan server yang memadai, memerlukan domain dan administrator sebagai pendukungnya agar web *e-learning* ini dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Kelebihan lain dari *software* ini adalah memiliki pilihan tema sehingga tampilannya dapat diatur sesuai keinginan penggunanya (Mustofa et al., 2019).

Selain Moodle, terdapat web *e-learning* lainnya yang langsung dapat digunakan tanpa perlu melakukan penginstalan ke server. Aplikasi web *e-learning* ini sudah tersedia secara *online*, pengajar atau dosen dapat langsung menggunakannya. Beberapa aplikasi ini antara lain adalah *Google Classroom*, *Edmodo* dan *Microsoft Teams*. Aplikasi-aplikasi ini memiliki tampilan yang ringkas sehingga mudah digunakan untuk mendistribusikan materi pelajaran dan mengelola tugas, kuis, dan kegiatan diskusi (Batubara & Ariani, 2021)

Dalam penggunaannya kesemua aplikasi *e-learning* yang diuraikan diatas dapat dikombinasikan dengan beberapa aplikasi web lainnya, seperti; *Blogspot*, *Google Sites*, *Youtube*, *Telegram*, *Grup WhatsApp* dan aplikasi lainnya. Namun demikian menurut Batubara dan Ariani (2021), kesemua aplikasi *e-learning* masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan, dan beberapa kelebihan yang dimiliki oleh aplikasi Moodle antara lain yaitu;

- Dapat membuat kelompok dalam kelas
- Pembelajaran dapat dibagi menjadi per minggu atau per topik
- Format materi yang bisa ditayangkan; File dokumen, gambar, HTML5, SCORM dan H5P
- Ukuran materi yang dapat dishare dapat diatur sesuai kebijakan
- Membuat jejak pendapat dan daftar hadir
- Forum diskusi, Konferensi Video, Pengumpul Tugas, Pembuat Kuis, Chat dan dapat mengunduh nilai

Aplikasi Moodle dapat pula diintegrasikan ke aplikasi lain melalui sinkronisasi tabel data pada *database* di Moodle. Universitas PGRI Palembang sejak tahun 2018 telah menggunakan Moodle sebagai aplikasi web *e-learning*. Aplikasi ini diintegrasikan dengan aplikasi Sistem Informasi Akademik. Dengan mengambil data kelas pembelajaran di tabel *database* SISFO Akademik untuk disinkronkan ke tabel *database* kelas di *e-learning* Moodle, maka dosen tidak perlu lagi membuat kelas di aplikasi moodle. Cukup dengan cara klik sinkron dan login di SISFO Akademik Universitas PGRI Palembang, maka secara otomatis dosen dapat terkoneksi ke *e-learning* Moodle dengan kelas mata kuliah yang tinggal dipilih. Selain itu mahasiswa yang sudah terbagi dalam kelas, maka saat mereka melakukan klik login *e-learning* di menu SISFO Akademik maka secara otomatis mereka terdaftar di kelas *e-learning* pada mata kuliah dosen yang mereka ikuti.

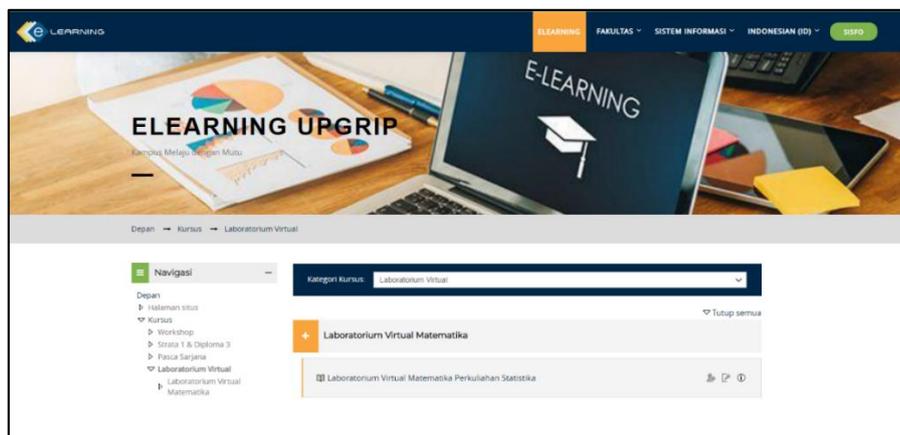
Keunggulan lain yang dimiliki LMS Moodle adalah format materi yang dapat ditayangkan HTML5 dan H5P, fasilitas ini dapat memasukkan aplikasi lain untuk

pembelajaran yang sifatnya interaktif. Aplikasi-aplikasi interaktif baik yang diinstal dari web lain ataupun yang dibuat oleh dosen/pengajar dapat dimasukkan melalui fasilitas ini. Hal ini dikarenakan seperti yang dinyatakan dalam (Perpustakaan Nasional Republik Indonesia, 2021) *framework* web H5P yang berbasis HTML 5 dapat menyediakan akses untuk berbagai konten interaktif, seperti presentasi, video interaktif, *memory game*, kuis, pilihan ganda, *drag and drop*, dan lain-lain. H5P merupakan *framework* gratis, *opensource*, dan *responsive*. H5P dapat diintegrasikan ke dalam Moodle, dalam hal ini adalah *classroom*.

Dengan berbagai kelebihan yang dimiliki oleh aplikasi *e-learning* dari Moodle, maka aplikasi *e-learning* dapat pula dimanfaatkan untuk membuat Laboratorium Virtual, yang selanjutnya dalam penelitian ini lebih difokuskan kepada laboratorium matematika virtual untuk mata kuliah statistik. Beberapa aplikasi yang bersifat interaktif untuk pembelajaran mata kuliah statistik yang dapat melakukan percobaan, tes, simulasi, observasi dan semacamnya dapat diinstal atau diintegrasikan kedalam aplikasi Moodle.

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Kholifa dan Suswanti (2018) memperlihatkan bahwa pemanfaatan *e-learning* untuk pembelajaran matematika berpengaruh terhadap terjadinya proses transformasi pendidikan ke dalam bentuk digital dari bentuk konvensional, baik itu dilihat dari secara isi maupun sistemnya. Dengan menggunakan media laboratorium virtual, maka praktikum yang sulit dilaksanakan di laboratorium real dapat dilakukan dengan menggunakan media laboratorium virtual. Selain itu, dapat dinyatakan juga bahwa laboratorium pembelajaran matematika virtual efektif ditinjau dari kemampuan komunikasi dan adaptive *e-learning*.

Pada penelitian ini penerapan laboratorium matematika virtual untuk mata kuliah statistik, menu Laboratorium Virtual Matematika Perkuliahan Statistika dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Tampilan Laboratorium Virtual Matematika

Langkah awal agar mahasiswa/ peserta praktikum/praktikan dapat melakukan proses registrasi pada laboratorium virtual Matematika Perkuliahan Statistika adalah sebagai berikut:

1. Buka web [www.elearning.univpgri-palembang.ac.id](http://www.elearning.univpgri-palembang.ac.id).
2. Pilih "Laboratorium Virtual", pilih "Laboratorium Virtual Matematika", pilih "Lab Perkuliahan Statistika".

3. Pada bagian enrolement option pilih "Mahasiswa", klik "continue".
4. Masukkan username dan password di *e-learning* (seperti biasa).
5. Setelah itu halaman akan kembali lagi ke enrolement, ketik password - **vlab202\*\*\*\***
6. Selesai. Mahasiswa secara otomatis sudah tergabung

Selanjutnya setelah mahasiswa tergabung, maka tampilan menu utama laboratorium virtual diperlihatkan sebagai berikut pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan menu utama laboratorium virtual

Berikutnya pada setiap modul berisi dasar teori, petunjuk praktikum, *link* simulasi dan soal latihan. Contoh tampilan dari modul 2 dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Tampilan menu utama laboratorium virtual

Untuk petunjuk praktikum saat di klik maka akan terbuka pada layar baru dalam bentuk format file PDF. Petunjuk tersebut dapat langsung dibaca atau juga diunduh terlebih dulu oleh mahasiswa/praktikan. Sedangkan untuk tampilan soal latihan dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Tampilan Soal Latihan

## SIMPULAN DAN SARAN

Adapun simpulan dari riset ini adalah; (1) Laboratorium virtual menjadi pertimbangan bagi perguruan tinggi agar dapat disiapkan menjadi pembelajaran bagi mahasiswa, terutama untuk beberapa mata kuliah yang tidak membutuhkan alat peraga atau bahan untuk kegiatan praktek namun memerlukan serangkaian uji coba, tes, eksperimen, observasi dan sebagainya; (2) Berbagai keunggulan yang dimiliki oleh aplikasi *e-learning* dari Moodle dapat dimanfaatkan untuk membuat Laboratorium Matematika Virtual terutama fasilitas yang dimiliki LMS Moodle yang dapat menayangkan bentuk HTML5 dan H5P sehingga dapat memasukkan aplikasi lain untuk pembelajaran yang sifatnya interaktif.

Saran dari hasil riset ini, dengan memanfaatkan *e-learning* Moodle laboratorium virtual dapat terus dikembangkan untuk pokok bahasan yang lain baik untuk pembelajaran matematika ataupun yang lain dengan menyiapkan SDM yang handal dalam teknologi virtual sebagai terobosan pendidikan virtual melalui pengembangan program simulasi sendiri untuk konten pada laboratorium virtual.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, F., & Herman, T. (2018). Pengaruh Pembelajaran *E-learning* Model Web Centric Course Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemandirian Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 1-12.
- Batubara, H. H., & Ariani, D. N. (2021). *Media Pembelajaran MI/SD*. Graha Edu.
- Bunt, G. R. (2008). *Virtually Islamic: Computer-mediated Communication and Cyber Islamic Environments*. University of Wales Press.
- Chin, G., Myers, J., & Hoyt, D. (2002). Social Networks in The Virtual Science Laboratory. *Communications of the ACM*, 8(45).
- Decaprio, R. (2013). *Tips Mengelola Lab Sekolah*. Diva Press.
- Ellis, R. K. (2010). *Field Guide to Learning Management Systems*. ASTD Learning Circuits.
- Emha, S. H. (2002). *Pedoman Penggunaan Laboratorium Sekolah*. Remaja Rosdakarya.
- Ferreira, J. M. M., Sousa, E. L., Nafalski, A., Machotka, J., & Nedic, Z. (2009). Collaborative Learning Based on a Micro-Webserver Remote Test Controller. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (IJOE)*, 5(5), 1-7.
- Gautreau, C. (2011). Motivational Factors Affecting The Integration of a Learning Management System by Faculty. *Journal of Educators Online*, 8(1), 1-23.
- Hermansyah, H., Gunawan, G., & Herayanti, L. (2015). Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Getaran dan Gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(2), 97-102.
- Ibrahim, D. S., & Suardiman, S. P. (2014). Pengaruh penggunaan *e-learning* terhadap motivasi dan prestasi belajar matematika siswa SD Negeri Tahunan Yogyakarta. *Jurnal Prima Edukasia*, 2(1), 66-79.
- Jannah, M., & Nurdiyanti, N. (2021). Pengaruh Pembelajaran Online dengan Bantuan Google Classroom Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Peredaran Darah pada Manusia Kelas XI SMA Buq'atun Mubarakah Makassar. *Jurnal Pembelajaran Riset dan Inovasi*, 1(1), 75-84.
- Kartikasari, S. N. (2019). Peran Laboratorium Sebagai Pusat Riset untuk Meningkatkan Mutu dari Lembaga Pendidikan pada Jurusan THP\_FTP\_UNEJ. *Jurnal Temapela*, 2(1), 17-27.
- Kholifa, I., & Suswanti, S. (2019, May). Pengembangan Laboratorium Matematika Virtual dengan Software Appy Pie untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Dan Adaptive *E-learning*. In *Prosiding Seminar Nasional MIPA Kolaborasi*, 1(1), 162-172.
- Koesmaji, W. (2004). *Teknik Laboratorium*. Pendidikan Biologi MIPA UPI.
- Muhajarah, K., & Sulthon, M. (2020). Pengembangan Laboratorium Virtual sebagai Media Pembelajaran: Peluang dan Tantangan. *Justek: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 3(2), 77-83.
- Mustaji. (2009). *Perspektif Teknologi Pembelajaran. disajikan dalam Workshop*

- Penyusunan Panduan Penggunaan Laboratorium*. Universitas Negeri Surabaya.  
Mustofa, M. I., Chodzirin, M., Sayekti, L., & Fauzan, R. (2019). Formulasi Model Perkuliahan Daring Sebagai Upaya Menekan Disparitas Kualitas Perguruan Tinggi. *Walisongo Journal of Information Technology*, 1(2), 151-160.
- Nuryani, R. (2004). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Universitas Negeri Malang.
- Perpustakaan Nasional Republik Indonesia. (2021). *Mengenal Lebih Dekat Plugin Interactive Content H5P*.  
<https://pusdiklat.perpusnas.go.id/berita/read/164/mengenal-lebih-dekat-plugin-interactive-content-h5p-bag1->
- Putra, I. K. G. D., & Darma, K. G. (2009). *Pembelajaran Berbasis ICT*. Baliprov.
- Ramadhani, P., Farma, S. A., Fuadiyah, S., & Yogica, R. (2021). Laboratorium Virtual sebagai Langkah Memaksimalkan Skill Keterampilan Siswa. *Prosiding SEMNAS BIO 2021*, 791-798. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Riyadi, A. (2019). Pengembangan Laboratorium Dakwah: Studi Kasus UIN Walisongo Semarang. *Jurnal Komunikasi Islam*, 9(2), 128-153.
- Sarwono, J. (2006). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Graha Ilmu