

Efektifitas Pengembangan E-Learning dengan LMS Moodle dan Laboratorium Virtual Pada Pendidikan Tinggi

Faiza Rini, Tanto*, Fery Purnama

STKIP PGRI Sumatera Barat, Politeknik Jambi, Universitas Nurdin Hamzah
faizarini201104@gmail.com, tanto@politeknikjambi.ac.id *, idferypurnam@gmail.com

Abstract

This study aims to analyze how effective the development of e-learning and virtual laboratories in the universities. Because so far students have difficult in finding lecture references and besides that the learning process cannot be monitored by the institution and the unavailability of media used to support practicum courses in the laboratory. The method used in this research is research and development with five steps including: a. Conduct product analysis to be developed b. Develop initial product c. Revision d. Small-scale field trials and product revisions e. Large-scale field trials and final products. To measure the effectiveness of e-learning used the Technology Acceptanced Model (TAM) using 2 factors including a. usefullnes factors (users believe that their performance will improve by using this system) and b. ease of use (the user believes that the use of this system will free from the trouble). To analyze how effective the use of e-learning and virtual laboratories is, the researchers used a sample with 20 lecturers as respondents. From the results of the research conducted, it can be concluded that 92% of lecturer respondents agree and are effective towards the developed e-learning and virtual laboratory

Keywords— e-learning, LMS, Virtual Laboratory

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa seberapa efektif pengembangan e-learning dan virtual laboratorium pada perguruan tinggi. Karena selama ini mahasiswa kesulitan dalam mencari referensi kuliah dan disamping itu proses pembelajaran tidak dapat dimonitoring oleh institusi serta tidak tersedianya Media yang digunakan untuk mendukung Matakuliah praktikum di laboratorium. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan dengan lima langkah diantaranya a. Melakukan analisis produk yang akan dikembangkan b. Mengembangkan produk awal c. Revisi d. Uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk e. Uji coba lapangan skala besar dan produk akhir. Untuk mengukur efektifitas elearning digunakan Technology Acceptanced Model (TAM) dengan menggunakan 2 faktor diantaranya a. factor usefullnes (pengguna yakin bahwa kinerjanya akan meningkat dengan menggunakan sistem ini) dan b. ease of use (pengguna yakin bahwa penggunaan sistem ini akan membebaskannya dari kesulitan). Untuk menganalisa seberapa efektif dari penggunaan e-learning dan laboratorium virtual maka peneliti menggunakan sampel dengan 20 dosen sebagai responden. Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa 92% responden dosen menyatakan setuju dan efektif terhadap elearning dan laboratorium virtual yang dikembangkan.

Kata kunci: E-Learning, LMS, Laboratorium Virtual

I. PENDAHULUAN

Saat ini teknologi dan informasi sangat berkembang pesat, (Tanto, 2016) diiringi dengan

perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terutama teknologi computer. Teknologi computer sudah sangat banyak digunakan di segala bidang (Tanto et al., 2021), terutama dalam bidang pendidikan. Dalam dunia pendidikan teknologi komputer sering kali

digunakan, salah satunya sebagai media pembelajaran. Salah bentuk teknologi informasi yang diterapkan di bidang pendidikan dalam bentuk dunia maya adalah E-learning. Menurut pendapat [1] E-learning dapat didefinisikan sebagai sebagai usaha untuk membuat sebuah transformasi proses pembelajaran yang ada di sekolah atau perguruan tinggi ke dalam bentuk digital yang dijumpai teknologi internet. Sejalan dengan pendapat [2] bahwa e-learning merupakan salah satu bentuk model pembelajaran dengan dukungan teknologi informasi dan komunikasi. Sedangkan menurut [3] e-learning memiliki karakteristik, antara lain (a) interactivity (interaktivitas); (b) independency (kemandirian); (c) accessibility (aksesibilitas); (d) enrichment (pengayaan). Dari beberapa pendapat tersebut maka dapat disimpulkan bahwa e-learning merupakan model pembelajaran menggunakan teknologi computer yang difasilitasi dan didukung dengan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi. Selain e-learning sebagai media dan model pembelajaran menggunakan teknologi komputer, Virtual laboratory atau lebih dikenal dengan virtual laboratorium juga merupakan pengembangan teknologi computer sebagai suatu bentuk objek multimedia interaktif untuk mensimulasikan percobaan laboratorium ke dalam komputer tersebut.

Saat ini Pandemi Covid 19 sangat berdampak bagi kehidupan manusia dan dampak yang paling dirasakan adalah keterbatasan dalam berinteraksi dalam bidang pendidikan. selama ARO YLPTK Padang ini melakukan proses pembelajaran dengan tatap muka baik untuk matakuliah teori maupun matakuliah praktikum di laboratorium. Dengan adanya dampak covid 19 ini Tidak sedikit pendidikan tinggi dengan cepat merespon intruksi pemerintah termasuk ARO YLPTK, dengan mengeluarkan surat instruksi tentang pencegahan penyebaran corona virus disease (Covid-19) di lingkungan ARO YLPTK Padang. Pada surat edaran tersebut ada beberapa poin dan salah satunya adalah anjuran untuk menerapkan pembelajaran daring [4]. Dan sekitar 65 perguruan tinggi di Indonesia saat ini yang telah melaksanakan pembelajaran daring dalam mengantisipasi penyebaran Covid-19 (CNNIndonesia, 2020). Sejalan dengan itu sama halnya dengan pendapat Jamaluddin[5], menyatakan bahwa pembelajaran daring memiliki tantangan, hambatan dan kekuatan tersendiri.

Salah satu kegiatan pendidikan adalah pembelajaran e-learning dengan tatap muka melalui aplikasi dan jaringan internet. Informasi dari direktur ARO YLPTK Padang Dr. Alvia Wesnita, A.Md., R.O., S.E., M.Pd bahwa Dalam situasi pandemic covid 19 ini muncul Permasalahan dalam proses pembelajaran diantaranya . 1). Belum adanya e-learning terintegrasi dengan LMS engine (moodle) sehingga mahasiswa kesulitan dalam mencari referensi kuliah dan disamping

itu proses pembelajaran tidak dapat dimonitoring oleh institusi. 2) Tidak tersedianya Media yang digunakan untuk mendukung Matakuliah praktikum di laboratorium. Hal ini terlihat dari proses pembelajaran yang belum terlaksana dengan baik terutama dalam masa pandemi covid 19. Berdasarkan permasalahan tersebut perlu sebuah media pembelajaran Elearning dengan lms moodle sebagai engine dan pembelajaran praktikum menggunakan laboratorium virtual.

II. Tinjauan Pustaka

1. E-Learning

Media pembelajaran yang menggunakan teknologi informasi adalah e-learning. E-learning merupakan inovasi yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran, melalui e-learning mahasiswa mahasiswa tidak hanya mendengarkan uraian materi dari dosen saja tetapi juga aktif mengamati, melakukan, dan mengubah. Menurut [6]. E-learning adalah teknologi informasi dan komunikasi untuk mengajak dan mengaktifkan mahasiswa untuk belajar kapanpun dan dimanapun. Berikut beberapa persyaratan kegiatan belajar elektronik (e-learning), yaitu: (a) kegiatan pembelajaran dilakukan melalui pemanfaatan jaringan, dalam hal ini dibatasi pada penggunaan internet, (b) tersedianya dukungan layanan belajar yang dapat dimanfaatkan oleh peserta belajar, misalnya External Harddisk, Flaskdisk, CD-ROM, atau bahan cetak, dan (c) tersedianya dukungan layanan tutor yang dapat membantu peserta belajar apabila mengalami kesulitan [7]. Menurut Pendapat Haughey dalam [8] tentang pengembangan elearning adalah ada tiga kemungkinan dalam pengembangan sistem pembelajaran berbasis internet, yaitu web course, web centric course, dan web enhanced course. Web course adalah penggunaan untuk keperluan pendidikan, yang mana mahasiswa dan dosen sepenuhnya terpisah dan tidak diperlukan adanya tatap muka. Seluruh bahan ajar, diskusi, konsultasi, penugasan, latihan, ujian, dan kegiatan pembelajaran lainnya sepenuhnya disampaikan melalui internet. Web centric course adalah penggunaan internet yang memadukan antara belajar jarak jauh dan tatap muka. Sebagian materi disampaikan melalui internet, dan sebagian lagi melalui tatap muka, fungsinya saling melengkapi. Web enhanced course adalah pemanfaatan internet untuk menunjang peningkatan kualitas pembelajaran yang dilakukan di kelas. Fungsi internet adalah untuk memberikan pengayaan dan komunikasi antara mahasiswa dengan dosen, sesama mahasiswa, anggota kelompok, atau mahasiswa dengan narasumber lain. Dari ketiga tipe tersebut, tipe yang dipilih peneliti dalam mengembangkan e-learning adalah tipe Web Centric Course. Hal ini dikarenakan mahasiswa sebelumnya

hanya mendapat materi melalui kegiatan pembelajaran di kelas sehingga hasil belajar mahasiswa kurang maksimal.

Konsep Dasar Pembelajaran dengan e-learning dan laboratorium virtual Konsep dasar pembelajaran dengan LMS merupakan pembelajaran dengan model pengembangan e-learning. LMS atau lebih dikenal dengan Learning Management System adalah suatu perangkat lunak atau software yang digunakan untuk mengelola (untuk keperluan administrasi), dokumentasi, materi dan bahan ajar pelatihan serta laporan kegiatan belajar mengajar secara online (terhubung ke internet). Semua itu dilakukan secara online [9]. Dengan kata lain LMS adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat materi perkuliahan online berbasis web dan mengelola kegiatan pembelajaran serta hasil-hasilnya. LMS Selection Best Practices, LMS adalah sebuah aplikasi yang berfungsi mengadministrasikan secara otomatis berbagai kegiatan pembelajaran. Integrasi LMS adalah instrumen yang relatif baru dalam mengajar. LMS adalah perangkat lunak berbasis web yang terdiri dari program-program yang berisi/mengandung alat-alat elektronik termasuk portal diskusi, file, surat elektronik, pengumuman, penilaian, dan elemen multimedia. LMS menyediakan akses ke sistem pembelajaran yang bersifat student centered/pendekatan yang terpusat pada mahasiswa, meningkatkan aksesibilitas/ kemampuan untuk mengakses, fitur penilaian dan evaluasi, dan meningkatkan manajemen isi pembelajaran/kursus dan tugas-tugas administratif (Laster, 2005; Mullinix & McCurry, 2003; Simpson & Payne, 1999) dalam [10]. Lembaga Pendidikan tinggi saat ini sudah meningkatkan jumlah metode pembelajaran online, banyak fakultas yang proses belajar mengajar menggunakan LMS

Manfaat yang dirasakan dari menggunakan LMS adalah kemampuan untuk mengajar secara online menggunakan berbagai modalitas untuk memenuhi beragam kebutuhan peserta didik (Mullinix & McCurry, 2003) dalam [11]. Tantangan bagi dosen sebagai pengajar adalah menyediakan instruksi yang berbeda. LMS memungkinkan fakultas untuk memasukkan unsur-unsur multimedia termasuk rekaman audio/suara, musik, video, teks, interaktivitas, dan sequencing (Klemm, 1998; Smith, 1996) dalam Cynthia Gautreau 2011. Selanjutnya, sebagaimana digariskan oleh Mullinix dan McCurry, potensi penggunaan LMS untuk meningkatkan proses belajar mengajar meliputi peningkatan akses ke konten web dan meningkatkan komunikasi antara dosen dan mahasiswa.

Menurut Laster, 2005; Mullinix & McCurry, 2003; Simpson & Payne, 1999 dalam Gautreau (2011): An LMS is a web based software consisting of courses that contain electronic tools including a discussion board,

2. Learning Management System (LMS)

files, grade book, electronic mail, announcements, assessments, and multimedia elements. An LMS provides access to student-centered teaching approaches, increased accessibility, assessment and evaluation features, and improved management of course content and administration task.”. LMS adalah perangkat lunak berbasis web yang terdiri dari pembelajaran elektronik yang berisi diskusi, file, nilai, surat elektronik, pengumuman, penilaian, dan elemen multimedia. LMS menyediakan akses ke pendekatan pengajaran yang berpusat pada mahasiswa, peningkatan fitur aksesibilitas, penilaian dan evaluasi, dan pengelolaan tugas dan administrasi Pembelajaran. Berdasarkan pendapat tersebut maka dapat disimpulkan bahwa pada dasarnya LMS adalah software yang berisi fitur-fitur yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran. Dengan menggunakan LMS dosen dapat mengelola kelas dan bertukar informasi dengan mahasiswa. Selain itu, akses terhadap materi pembelajaran yang berlangsung dalam kurun waktu yang telah ditentukan. Sejalan **Ryan K.Ellis** dalam buku *A Field Guide to Learning Management System*), “Learning Management System, the basic description is a software application that automates the administration, tracking, and reporting of training events”. Ryan K.Ellis menjelaskan bahwa LMS adalah sebuah perangkat lunak atau software untuk keperluan administrasi, dokumentasi, pencarian materi, laporan sebuah kegiatan, pemberian materi-materi pelatihan kegiatan belajar mengajar secara online yang terhubung ke internet. Berdasarkan pendapat diatas dapat diambil kesimpulan bahwa LMS merupakan perangkat lunak yang terhubung dengan internet yang digunakan untuk administrasi pembelajaran, menyatakan bahwa LMS adalah sebuah kesatuan perangkat lunak yang secara komprehensif terintegrasi pada berbagai fitur untuk pengiriman dan pengelolaan pembelajaran. LMS akan secara otomatis menangani fitur data matakuliah, penilaian dan quiz.

LMS Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment (LMS MOODLE) adalah sebuah nama untuk sebuah program aplikasi yang dapat mengubah sebuah media pembelajaran kedalam bentuk web. Desain dan pembangunan MOODLE didorong oleh sebuah filosofi tentang pembelajaran. Sebuah cara berfikir bahwa pengguna berada pada pedagogi pembangunan sosial. Beberapa tipe modul yang disediakan oleh MOODLE antara lain modul penugasan (assignment), modul chat, modul forum, modul pilihan (choice), modul kuis (quiz), modul jurnal (journal), modul bahan kursus (resources), modul workshop dan modul survei.

1. Virtual Laboratorium

Laboratorium virtual dibangun untuk menggambarkan reaksi-reaksi yang tidak dapat terlihat pada keadaan nyata [12]. Sejalan dengan pendapat gunawan Virtual laboratory dapat juga didefinisikan sebagai suatu objek multimedia intraktif. Objek multimedia interaktif terdiri dari bermacam format heterogen termasuk teks, hiperteks, suara, gambar, animasi, video, dan grafik [13]. Bersamaan dengan

pendapat Dahar dalam [14], menjelaskan bahwa laboratorium virtual sebagai penguasaan konsep siswa dalam memahami makna secara ilmiah baik teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Disamping itu Filsaime menjelaskan dalam [15], berpikir kreatif adalah proses berpikir yang memiliki ciri-ciri kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian atau originalitas (*originality*) dan merinci atau elaborasi (*elaboration*).

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (Research and Development).

a. Langkah-Langkah Pengembangan LMS dengan Metode R&D

Tahap-tahap penelitian yang dikemukakan oleh Borg dan Gall dapat disederhanakan menjadi lima langkah utama [16] dengan tetap memperhatikan esensi yang harus terpenuhi dalam pelaksanaan penelitian. Kelima langkah utama tersebut adalah :

1. Melakukan analisis produk yang akan dikembangkan

Pada tahap ini merupakan gabungan antara potensi masalah dan pengumpulan data. Langkah pertama yang peneliti lakukan adalah berusaha mendeskripsikan masalah penelitian secara jelas. Penelitian berawal dari adanya potensi atau masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah. Peneliti menggambarkan semua potensi yang langsung terkait pengembangan e-learning dan laboratorium virtual.

2. Mengembangkan produk awal

Peneliti membuat sebuah rancang bangun e-learning dan laboratorium virtual di perguruan tinggi. Dilakukan dengan membuat flowchart dan rancangan antarmuka.

3. Revisi

Berdasarkan masukan yang diperoleh dari dosen dan pimpinan ARO YLPTK Padang maka peneliti melakukan revisi terhadap rancangan produk, dengan melengkapi produk pengembangan e-learning dan laboratorium virtual.

4. Ujicoba lapangan skala kecil dan revisi produk

Pada tahap Ujicoba lapangan skala kecil dilakukan pengujian dari apa yang didesain

dari tahap Mengembangkan produk awal dan tahap validasi ahli dan revisi dua dan tahap ke tiga

5. Uji coba lapangan skala besar dan produk akhir.

Uji coba lapangan skala besar yang diujikan kepada Dosen dan produk akhir, Beberapa aspek yang perlu dilakukan dalam Uji coba lapangan skala besar dalam penelitian ini adalah a) menentukan langkah-langkah atau fase yang dapat dilakukan oleh dosen dengan mengupload dan download data matakuliah; b) peneliti dan beberapa dosen mengupload data. Produk yang sudah diujicoba dan direvisi inilah yang merupakan hasil penelitian dan pengembangan e-learning dan laboratorium virtual pada perguruan tinggi. Hasil ini Efektif dan siap untuk didiseminasikan .

b. Technology Acceptance Model (TAM)

Alat ukur efektifitas e-learning dan laboratorium virtual dibentuk dan dikembangkan dari teori Technology Acceptance Model (TAM) yang diperkenalkan pertama kali oleh Fred Davis pada tahun 1986. TAM merupakan salah satu model yang dibangun untuk menganalisis dan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi diterimanya penggunaan teknologi komputer. Faktor-faktor tersebut antara lain *usefulness* (pengguna yakin bahwa kinerjanya akan meningkat dengan menggunakan sistem ini) dan *ease of use* (pengguna yakin bahwa penggunaan sistem ini akan membebaskannya dari kesulitan). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan berarti sistem e-learning dengan LMS moodle yang telah diaplikasikan sudah digunakan secara nyata oleh user karena mereka merasakan kemudahan dan manfaat dari suatu sistem teknologi informasi. Alat ukur efektifitas lms dibentuk dan dikembangkan dari metode pengukuran TAM. Metode ini disusun terdiri dari 2 dimensi utama yang ditunjukkan pada Tabel 1 yang dirancang.

Tabel 1. Technology Acceptance Model (TAM)

Dimensi Utama	Indikator
<i>Perceived ease of use</i>)	Mudah diakses, menarik minat mahasiswa, Mempermudah interaksi dengan sesama mahasiswa dan Dosen, membantu proses belajar mahasiswa
<i>Perceived Usefulness</i>	Meningkatkan efektivitas dalam pekerjaan, Meminimalkan hilangnya informasi, Lebih cepat dalam mengerjakan tugas-tugas Pekerjaan

Sumber: Davis Dan Venkatesh (1996)

Alat ukur efektivitas e-learning dan laboratorium virtual berupa susunan dimensi dan faktor pertanyaan yang dikembangkan dari susunan dimensi dan faktor pertanyaan atau pertanyaan yang terdapat pada

instrumen TAM. tingkat pengukuran pada faktor dikembangkan sesuai dengan metode TAM yaitu menggunakan skala 1 sampai dengan 5 tingkat pengukuran dan ditunjukkan pada Tabel 2 di bawah ini

Tabel 2. Tingkat Pengukuran Skala pada Instrumen

No	Skala	Skor
1	Sangat Tidak Setuju	1
2	Tidak Setuju	2
3	Ragu	3
4	Setuju	4
5	Sangat Setuju	5

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

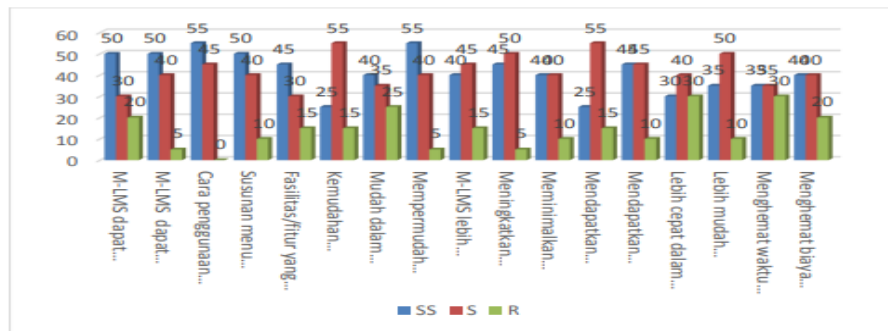
1. Hasil Uji Efektivitas Penggunaan Elearning dan laboratorium virtual menurut Persepsi Dosen

Technology Acceptance Model (TAM) merupakan salah satu model yang dibangun untuk menganalisis dan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi diterimanya penggunaan teknologi komputer yang diperkenalkan pertama kali oleh Fred Davis pada tahun 1986. Model ini mengusulkan bahwa ketika pengguna ditawarkan untuk menggunakan suatu sistem yang baru, sejumlah faktor mempengaruhi keputusan mereka tentang bagaimana dan kapan akan menggunakan sistem tersebut, khususnya dalam hal usefulness (pengguna yakin bahwa kinerjanya akan

meningkat dengan menggunakan sistem ini), ease of use (pengguna yakin bahwa penggunaan sistem ini akan membebaskannya dari kesulitan, dalam artian sistem ini mudah digunakan. Variabel bebasnya adalah pengguna (user) dalam menggunakan sistem yaitu Elearning dengan lms moodle. Sedangkan yang menjadi variabel terikatnya yaitu penggunaan Elearning dan laboratorium virtual sebagai model pembelajaran yang dilihat dari persepsi kemudahan (perceived ease of use) dan persepsi pemanfaatan (perceived usefulness) pengguna dari sistem yang baru tersebut. Untuk melihat keefektifan dari penggunaan dan kemudahan Elearning dan laboratorium menurut persepsi dosen, maka dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3 Hasil Kuisioner Efektivitas Terhadap Penggunaan e-learning dengan lms moodle dan virtual laboratorium Menurut Persepsi Dosen

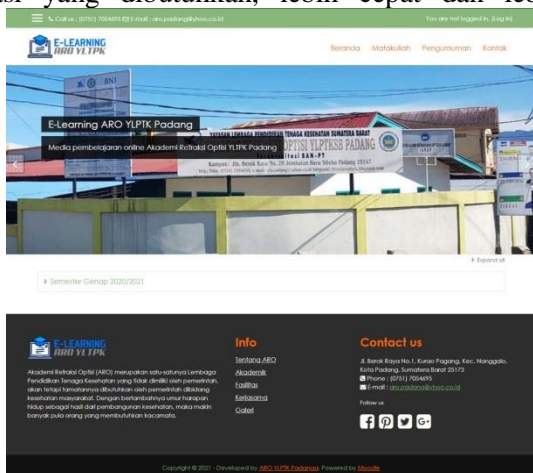
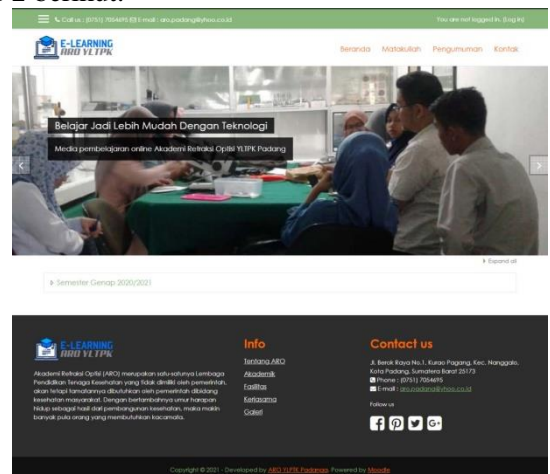
No.	Dosen	Jumlah	Persentase (%)	Kategori
1	1	67	98	Sangat Efektif
2	2	64	94	Sangat Efektif
3	3	66	97	Sangat Efektif
4	4	67	98	Sangat Efektif
5	5	67	98	Sangat Efektif
6	6	60	88	Efektif
7	7	65	95	Sangat Efektif
8	8	63	92	Sangat Efektif
9	9	60	88	Efektif
10	10	59	86	Efektif
11	11	67	98	Sangat Efektif
12	12	65	95	Sangat Efektif
13	13	64	98	Sangat Efektif
14	14	67	98	Sangat Efektif
15	15	67	98	Sangat Efektif
16	16	67	98	Sangat Efektif
17	17	67	98	Sangat Efektif
18	18	67	98	Sangat Efektif
19	19	53	70	Cukup Efektif
20	20	62	82	Efektif
Rata-Rata			92	Sangat Efektif

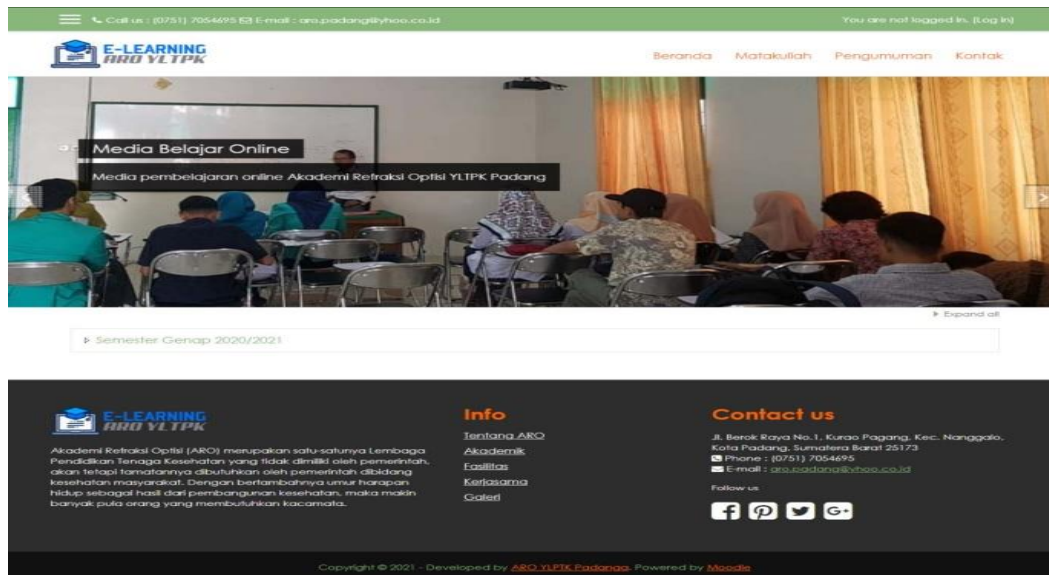


Gambar 1. Histogram Hasil Kuisisioner Efektifitas terhadap Penggunaan e-learning dan Laboratorium Virtual Menurut Persepsi Dosen

Dari Tabel hasil kuisisioner efektifitas terhadap penggunaan e-learning dan Laboratorium Virtual jika dilihat dari persepsi kemudahan (Perceived Ease of Use) pada pengguna dosen, kesimpulan yang dapat diambil adalah rata-rata dari butir yang ditanyakan sebesar 92% responden menjawab setuju hal ini berarti sistem ini mudah digunakan. Susunan menu e-learning dengan lms moodle mudah dipahami sebesar 45% responden setuju dan 50% sangat setuju. Kemudahan penggunaan e-learning dengan lms moodle memperlancar pekerjaan/tugas mengajar sebesar 55% responden setuju dan 25% sangat setuju sekali. Persepsi kegunaan (manfaat) sebesar 50% responden setuju, 25% sangat setuju bahwa elearning dapat meningkatkan efektifitas dalam pekerjaan. Sebesar 40% responden setuju, 40% sangat setuju bahwa penggunaan e-learning dan laboratorium virtual meminimalkan hilangnya informasi dalam pemberian tugas kuliah kepada mahasiswa, mendapatkan informasi yang dibutuhkan, lebih cepat dan lebih

mudah dalam mengerjakan tugas-tugas pekerjaan. Secara keseluruhan jawaban dari responden bahwa e-learning dengan dan laboratorium sangat bermanfaat. Hasil pengembangan e-learning dapat dilihat pada gambar 2 berikut:





Gambar 2. E-learning dan Laboratorium Virtual

BAB V. Kesimpulan

Penelitian Efektifitas Pengembangan E-Learning dan Laboratorium Virtual Menggunakan LMS moodle pada Akademi Refraksi Optisi YPLTK Padang Berdasarkan hasil studi pendahuluan dan pembahasan, diperoleh jawaban terhadap rumusan masalah yang merupakan bagian dari simpulan penelitian. Dapat diberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian telah menghasilkan produk software berupa web e-learning dan virtual laboratorium
2. Hasil penelitian ini mendapat respon positif dari dosen dengan 92% dosen menyatakan setuju dan efektif terhadap implementasi elearning dan laboratorium Virtual

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Munir, 2010, Penggunaan Learning Management System (LMS) Di Perguruan Tinggi: Studi Kasus Di Universitas Pendidikan Indonesia, 2010, Cakrawala Pendidikan, Th. XXIX, No. 1
- [2] Clark, R.C. & Mayer, R.E. (2008). E-learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning, second edition. San Francisco: John Wiley & Sons, Inc
- [3] Rusman, dkk. (2011). Pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi, mengembangkan profesionalitas guru. Jakarta: PT. Raja Grafindo.
- [4] Yandwiputra, A. R. (n.d.). Kuliah Jarak Jauh karena Virus Corona, UI: Bukan Lockdown. Retrieved from <https://metro.tempo.co/read/1319537/kuliah-jarak-jauh-karena-viruscorona-ui-bukan-lockdown>
- [5] Jamaluddin, D., Ratnasih, T., Gunawan, H., & Paujiah, E. (2020). Pembelajaran daring masa pandemik Covid-19 pada calon guru: hambatan, solusi dan proyeksi. LP2M
- [6] Dahiya, S. (2012). An E-Learning System for Agricultural Education. Indian Research Journal of Extension Education. www.researchgate.net.
- [7] Hanum, Numiek Sulisty. 2013. Keefektifan E-Learning Sebagai Media Pembelajaran (Studi Evaluasi Model Pembelajaran E-Learning Smk Telkom Sandhy Putra Purwokerto) Diambil dari <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=138033&val=438>.
- [8] Kadek, I Suartama dan I Dewa Kade Tastra. 2014. E-Learning Berbasis Moodle. Bandung: Graha Ilmu
- [9] K, Ryan Ellis. 2009. A Field Guide to Learning Management system. (<https://hakimkalimantan.wordpress.com/2016/01/30/pemanfaatan-learning-management-system-sebagai-media-pembelajaran>)
- [10] Gautreau, Cynthia. 2011. Motivational Factors Affecting the Integration of a Learning Management System. The Journal of Educators Online, Volume 8, Number 1: California State University Fullerton

-
- [11] Saovapa Wichadee, 2015, Factors Related to Faculty Members' Attitude and Adoption of a Learning Management System, TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology, volume 14 issue 4
- [12] Totiana, F dkk. 2012. Efektivitas Model Pembelajaran Creative Problem Solving (Cps) Yang Dilengkapi Media Pembelajaran Laboratorium Virtual Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Koloid Kelas Xi Ipa Semester Genap Sma Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012. Jurnal Pendidikan Kimia (JPK), Vol. 1 No. 1 Tahun 2012 Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret. ISSN 2337-9995.
- [13] Gunawan. 2011. Persepsi dosen dan mahasiswa terhadap model virtual laboratory fisika modern. Jurnal kependidikan, vol. 10 no. 2, November 2011. ISSN 1412-6087. Mataram: Lembaga Penelitian Dan Pengembangan Pada Masyarakat IKIP Mataram.
- [14] Helperida, Timawati. 2012. Penguasaan Konsep. (Online), <http://kekeislearning.blogspot.com/2012/09/penguasaan-konsep.html>. Diakses pada tanggal 5 februari 2014.
- [15] Fauziah. 2011. Analisis Kemampuan Guru Dalam Mengembangkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Sekolah Dasar Kelas V Pada Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. Edisi Khusus No. 2, Agustus 2011. ISSN 1412-565x
- [16] Puslitjaknov Tim, 2008, Metode Penelitian Pengembangan, Pusat Penelitian Kebijakan Dan Inovasi Pendidikan Badan Penelitian Dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional
- [17] Tanto. (2016). Analisis dan pemodelan sistem informasi pengajuan alat dan bahan laboratorium politeknik jambi. *Akademika*, 53–59.
- [18] Tanto, Meilano, R., Stiawan, D., & Malik, R. F. (2021). Strategic Planning for Polytechnic Information Systems with an Enterprise Architecture Planning Approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1845(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1845/1/012057>
-