Studi Literatur Analisis Kelebihan dan Kekurangan LMS Terhadap Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Pelajaran Pemrograman Web di SMK

Laras Sulistyorini
Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
larassulistyorini16050974022@mhs.unesa.ac.id

Yeni Anistyasari
Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
yenian@unesa.ac.id

Abstrak

Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-based Learning* – PjBL) merupakan pendekatan inovatif dalam kegiatan pembelajaran dimana mengajarkan banyak kiat-kiat penting mengenai kesuksesan pada abad 21. Mengingat adanya kondisi pandemi COVID-19 sehingga pembelajaran dilaksanakan secara daring, perlu diadakan sebuah analisis mengenai kelebihan dan kekurangan LMS (*Learning Management System*) berbasis web untuk menampung kebutuhan-kebutuhan pembelajaran PjBL dengan fitur-fitur yang dimiliki. Penelitian studi literatur ini menggunakan data sekunder yang telah didapatkan oleh penlitian-penelitian terdahulu terhadap LMS Moodle, Edmodo, dan Google Classroom. Berdasarkan fitur-fitur yang tersedia beserta kelebihan dan kekurangan yang dimiliki masing-masing LMS, Edmodo menjadi LMS yang paling sesuai untuk diimplementasikan terhadap Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Pelajaran Pemrograman Web karena Edmodo memiliki fitur yang memungkinkan siswa untuk membentuk kelompok kecil di dalam kelas daring, yang tidak dimiliki oleh Moodle dan Google Classroom.
Kata Kunci: LMS, Pembelajaran Berbasis Proyek, Moodle, Edmodo, Google Classroom.

Abstract

Project-based Learning (PjBL) is an innovative approach to teaching and learning which teaches many important strategies forsuccess in the 21st century. The COVID-19 pandemic has caused learning to be carried out online, it is important to analyse the advantages and disadvantages of web-based LMS (Learning Management System) to accommodate the learning needs of PjBL with the features they have. The study of this literature study uses secondary data that has been obtained by previous studies of LMS Moodle, Edmodo, and Google Classroom. Based on the available features along with the advantages and disadvantages of each LMS, Edmodo becomes the most suitable LMS to be implemented in Project-Based Learning in Web Programming Subjects because Edmodo provides a feature that allows students to form small groups in online class, which Moodle and Google Classroom do not have.
Keywords: LMS, Project-based Learning, Moodle, Edmodo, Google Classroom.

PENDAHULUAN

Mishra & Kereluik pada 2011 mengungkapkan bahwa keterampilan abad 21 ini antara lain 1) tanggung jawab personal dan sosial; dan 2) perencanaan, pemikiran kritis, penalaran, kemahiran berkomunikasi dengan kreativitas yang kuat, baik untuk kebutuhan interpersonal maupun presentasi dengan pemahaman visualisasi lintas budaya dan pembuatan keputusan dengan mengetahui bagaimana serta kapan menggunakan teknologi, dan memilih alat *(tools)* yang paling tepat untuk suatu tugas (Tiantong & Siksen, 2013).

Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-based Learning* - PjBL) merupakan pendekatan inovatif dalam kegiatan pembelajaran dimana mengajarkan banyak kiat-kiat penting mengenai kesuksesan pada abad 21. Siswa mengikuti pembelajaran mandiri secara inkuiri dan kolaboratif, meneliti, serta mengerjakan proyek yang merefleksikan pemahaman mereka. Dari pendekatan PjBL ini siswa mendapatkan manfaat mulai dari keterampilan mengoperasikan terknologi baru yang canggih, hingga mampu menjadi pembicara handal serta pemecah masalah tingkat lanjut (Bell, 2010).

Mengingat perkembangan teknologi informasi yang luar biasa, internet mampu menyediakan informasi tanpa batasan ruang dan waktu dengan cepat dan tepat. Menurut Henri Kasyf, Sekjen APJII (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia), dari 264 juta jiwa jumlah populasi penduduk Indonesia, tedapat sekitar 64,8% atau 171,17 juta jiwa telah terhubung dengan internet. Tercatat pada 2017 angka penetrasi internet di Indonesia masih mencapai 54,86% dan angka ini masih terus meningkat dari tahun ke tahun. Diketahui rentang usia 15 – 19 tahun adalah mayoritas pengakses internet (Pratomo, 2019).

Usia remaja 15 hingga 19 tahun yang mendominasi

pengguna internet tersebut merupakan usia sekolah, sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa tidak akan menemui kesulitan ketika mengakses internet. Salah satu dari sekian banyak sumber daya internet yang saat ini berkembang pesat dan telah menjangkau seluruh penjuru dunia adalah website yang dapat diakses dari berbagai perangkat mulai personal komputer, laptop, tablet, hingga ponsel cerdas.

Terjadinya pandemi coronavirus (COVID-19) yang melanda dunia membuat sekolah dan perguruan tinggi terpaksa diliburkan dan mengalihkan pembelajaran langsung menjadi pembelajaran daring. Pada waktu seperti sekarang, teknologi mengambil peran penting dalam terlaksananya seluruh kegiatan mulai dari pendidikan hingga kegiatan ekonomi dan sosial lainnya. Oleh karena itu, diperlukan ketersediaan platform untuk menyelenggarakan pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai serta meningkatkan kualitas hasil belajar.

LMS *(Learning Management System)* merupakan platform yang dapat mengakomodir pembelajaran secara daring. Dari sekian banyak LMS, Edmodo, Moodle, dan Google Classroom merupakan LMS berbasis web yang dapat diakses melalui komputer maupun ponsel cerdas dimana Edmodo dan Moodle secara berurutan merupakan LMS terpopuler pertama dan kedua di dunia pada tahun 2020 menurut situs capterra.com. Edmodo memiliki penjualan sebanyak 350 ribu dan jumlah pengguna 58 juta. Moodle memiliki penjualan sebanyak 99.421 namun jumlah pengguna yang jauh lebih banyak dibandingkan Edmodo, yaitu lebih dari 124 juta. Sedangkan Google Classroom sendiri menurut tekno.kompas.com telah menjadi aplikasi gratis yang paling banyak diunduh melalui Apple App Store sebanyak 50 juta kali dan Google Playstore sebanyak 5 juta kali, semenjak seluruh sekolah dan universitas menerapkan kebijakan belajar secara daring dari rumah, untuk mencegah penyebaran pandemi Covid-19.

Rini Anggrainingsih, Dessy Wahyuningsih, Ersi Indah Asmari, Achmad Khusyaini, dan Triana Rejekiningsih melakukan penelitian terhadap faktor *correctness, efficiency, dan portability* LMS yang bersifat *open source.* Faktor *correctness* menilai kualitas LMS, faktor *efficiency* mengukur performa LMS, sedangkan faktor *portability* mengukur kemampuan adatasi LMS. Didapatkan hasil bahwa Moodle merupakan LMS paling unggul pada faktor *efficiency* dan *portability* dibandingkan dengan LMS ATutor dan ILIAS. Namun demikian pada faktor *correctness,* Moodle masih tertinggal dari LMS ATutor.

Endang Retnoningsih dalam penelitiannya mengenai perbandingan LMS Edmodo dan Moodle mendapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara fitur-fitur kedua LMS tersebut. Terdapat fitur *Badges* pada kelompok fitur penilaian dalam Edmodo yang tidak tersedia pada Moodle. Fitur *Badges* sendiri berfungsi untuk memberikan penghargaan *(rewards)* dari guru kepada siswa. Kesimpulan yang didapatkan yaitu, Edmodo dan Moodle merupakan pilihan yang sangat tepat untuk digunakan sebagai media pembelajaran daring.

Diemas Bagas Panca Pradana dan Rina Harimurti pada tahun 2017 melakukan penelitian mengenai pengaruh penerapan tools Google Classroom pada pembelajaran PjBL terhadap hasil belajar siswa, didapatkan hasil bahwa penerapan Google Classroom meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Selain itu dari angket yang diisi oleh siswa didapatkan hasil bahwa siswa merasa pembelajaran PjBL lebih mudah dan menarik ketika menggunakan Google Classroom dibandingkan pembelajaran PjBL tanpa menggunakan Google Clasroom.

Penelitian mengenai penggunaan Edmodo dalam pembelajaran PjBL pada tahun 2019 yang dilakukan oleh Fendy Hardian Purnama dan Lise Chamisjatin mendapatkan hasil bahwa penggunaan Edmodo dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis secara signifikan dari 23% ke 80%.

Penelitian selanjutnya oleh Dini Nurhayati, Hanifah Muslimah Az-Zahra, dan Admaja Dwi Herlambang mengenai evaluasi *user experience* pada Edmodo dan Google Clasroom terhadap aspek *general usability, pedagogical usability,* dan *user experience.* Hasilnya ditemukan 9 permasalahan pada Edmodo dan 12 permasalahan pada Google Classroom.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan LMS Edmodo, Moodle, dan Google Classroom terhadap Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Pelajaran Pemrograman Web di SMK sehingga dapat disimpulkan LMS mana yang lebih sesuai untuk mengimplementasikan PjBL.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan teknik studi literatur. Data sekunder merupakan jenis data yang dipilih untuk digunakan dalam penelitian studi literatur ini. Metode penelitian ini mencakup kompulasi dan analisis data dari penelitian-penelitian terdahulu sehingga diperoleh kesimpulan atau hasil dari penelitian yang dilakukan.

Penelitian studi literatur ini menggunakan metode *Systematic Literatur Review (SLR)* dalam pengumpulan data dan penjabaran analisis data yang telah ditemukan. *Research Question* (pertanyaan penelitian) ditetapkan berdasarkan topik yang dipilih. RQ adalah acuan untuk proses pencarian literatur. *Research Question* (RQ) pada penelitian ini antara lain:

RQ1: "Apakah kelebihan dan kekurangan masing-masing LMS?"

RQ2: "LMS manakah yang lebih unggul?"

UNESA Universitas Negeri Surabaya

Tabel 1. Daftar Literatur dari Penelitian Terdahulu

No.	Judul	Tahun	RQ 1	RQ 2
1	Technical and Didactic Knowledge of the Moodle LMS in Higher Education. Beyond Functinal Use.	2019	Y	X
2	Evaluasi User Experience Pada Edmodo Dan Google Classroom Menggunakan Technique for User Experience Evaluation in e-Learning (TUXEL) (Studi pada SMKN 5 Malang)	2019	Y	Y
3	Pengaruh Penerapan Model *Project-based Learning* melalui *Google Classroom* terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Laju Reaksi	2020	Y	X
4	Utilization of Google Classroom-Based Learning	2020	Y	X
5	Project-based Learning through Edmodo: Improving Critical Thinking.	2019	Y	X
6	Developing 21st Century Student Research Skills through Assessment Matrix and Edmodo in Biology Project	2019	Y	X
7	Comparison of Learning Management System Moodle, Edmodo and Jejak Bali	2020	Y	Y
8	Edmodo-Based Makerspace as E-Learning Technology to Improve the Management Project of Vocational Students in the Disruptive Technology Era	2018	Y	X
9	Development of E-Learning in Web Programming Subjects for Moodle Based Vocational Students	2020	Y	X
10	Efektifitas Penggunaan E-Learning Moodle, Google Classroom, dan Edmodo	2016	Y	Y
11	Moodle Mobile Plugin for Problem-Based Learning (PBL) in Engineering Education	2019	Y	X

Keterangan:

- RQ : *Research Question* yaitu pertanyaan penelitian yang merupakan acuan proses pencarian literatur.
- Y : tanda bahwa suatu literatur memuat data sekunder terhadap RQ.
- X : tanda bahwa suatu literatur tidak memuat data sekunder terhadap RQ.

Pencarian studi literatur pada tabel 2 dilakukan dengan menggunakan *browser* Google Scholar. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian antara lain, "*project-based learning management system*", "*LMS comparison*", "*web programming*", dan "*vocational high school*". Kemudian literatur-literatur yang berhasil ditemukan melalui proses seleksi jangka tahun penelitian sehingga penulis menemukan beberapa teori yang dapat dibuktikan dengan data sekunder. Mayoritas literatur yang didapatkan terbit pada tahun 2019 yaitu sebanyak 5 jurnal dan tahun 2020 sebanyak 4 jurnal. Sedangkan 2018 dan 2016 masing-masing sebanyak 1 jurnal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran Berbasis Proyek *(Project-based Learning - PjBL)*

Pembelajaran PjBL selalu terlihat sebagai pembelajaran yang menarik dan menyenangkan tidak hanya untuk para siswa, namun untuk para guru dan juga institusi. Kelebihan utama dari pembelajaran ini adalah diajarkannya manajemen diri, penyelesaian proyek yang nyata, bekerja dalam lingkungan yang mendukung, serta dibiasakannya siswa untuk bekerja secara tim agar membentuk jiwa *leadership* mereka. Hal tersebut diklaim merupakan kemampuan dasar yang amat penting untuk dimiliki siswa ketika telah memasuki dunia kerja setelah berhasil menyelesaikan sekolah. (Zafirov, 2013). Dengan demikian PjBL merupakan model pembelajaran yang tepat untuk Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dimana para lulusan SMK diharapkan mampu untuk secara langsung masuk ke dunia kerja dengan menerapkan kemampuan-kemampuan yang terlah didapat melalui pembelajaran PjBL.

Pemrograman Web adalah salah satu mata pelajaran kriteria wajib dasar pada program keahlian Teknik Komputer dan Informatika (TKI). Berdasarkan struktur kurikulum SMK, mata pelajaran Pemrograman Web

disampaikan dalam waktu 4 jam pelajaran pada tiap minggunya di kelas X semester ganjil. Mata pelajaran ini merupakan mata pelajaran yang membutuhkan praktik untuk menguasai materi sehingga tepat apabila dalam pembelajarannya menggunakan metode PjBL.

Menurut Zafirov (2013:301), langkah-langkah untuk menyukseskan pembelajaran PjBL antara lain:

1. Guru mengatur setting pembelajaran untuk siswa dengan contoh permasalahan nyata dari proyek yang akan mereka selesaikan.
2. Siswa berperan sebagai perancang proyek, guru memberi kesempatan siswa untuk membuat forum pameran/unjuk kerja hingga forum kompetisi sesama siswa.
3. Siswa mendiskusikan dan mengakumulasi informasi dan latar belakang yang diperlukan untuk selanjutnya menyusun desain pengerjaan proyek.
4. Guru dan siswa mendiskusikan kriteria untuk mengevaluasi/penilaian proyek.
5. Siswa mengumpulkan materi yang diperlukan untuk proyek.
6. Siswa membuat proyek mereka.
7. Siswa bersiap untuk mempresentasikan proyek.
8. Siswa mempresentasikan proyek mereka.
9. Siswa mengulas proses dan mengevaluasi proyek berdasarkan kriteria yang telah disepakati sebelumnya.

Penyelenggaraan pembelajaran PjBL secara daring memerlukan platform LMS yang dapat mengakomodir semua kebutuhan di atas, setidaknya dalam satu platform perlu dilengkapi dengan fitur-fitur yang terintegrasi, di antaranya: obrolan, kumpulan materi/repositori, grup belajar kecil yang bisa dimodifikasi sesuai kebutuhan, telekonferensi, pengumpulan tugas, penilaian, serta tingkat keamanan yang baik.

Fungsi dari fitur-fitur LMS pada pembelajaran PjBL tidak lain adalah untuk menciptakan atribut keefektifan proyek, antara lain menurut Zafirov (2013:301):

1. Mengenali dorongan bawaan (motivasi) siswa untuk belajar, kemampuan siswa untuk melakukan pekerjaan penting, dan kebutuhan siswa yang perlu ditanggapi dengan menempatkan mereka sebagai pusat proses pembelajaran.
2. Melibatkan siswa dalam konsep sentral dan prinsip-prinsip disiplin. Pekerjaan proyek mereka adalah pusat dari perangkat pembelajaran.
3. Menyoroti masalah provokatif atau pertanyaan yang mengarahkan siswa ke kedalaman eksplorasi topik otentik dan penting.
4. Memerlukan penggunaan alat-alat penting dan keterampilan, termasuk teknologi, untuk pembelajaran, manajemen diri, dan manajemen proyek.
5. Menentukan *tools* untuk memecahkan masalah, menjelaskan dilemma/keraguan, atau menyajikan informasi yang dihasilkan melalui penyelidikan, penelitian, atau pemikiran.
6. Menyertakan beberapa produk yang memungkinkan
7. Umpan balik yang baik dari siswa dan peluang yang konsisten bagi siswa untuk belajar dari pengalaman.
8. Gunakan penilaian berbasis kinerja dengan mengomunikasikan harapan yang tinggi, hadir dengan tantangan yang membutuhkan berbagai keterampilan dan pengetahuan.
9. Mendorong kolaborasi dalam beberapa bentuk, baik melalui kelompok kecil, yang dipimpin oleh siswa presentasi, atau evaluasi seluruh kelas terhadap hasil proyek.
10. Membangun peluang untuk refleksi dan penilaian diri.
11. Menghasilkan produk yang bermanfaat untuk mem perlihatkan apa yang telah dipelajari siswa.
12. Mengadakan pada pameran atau presentasi kepada audiens yang otentik misalnya orang tua/wali murid.

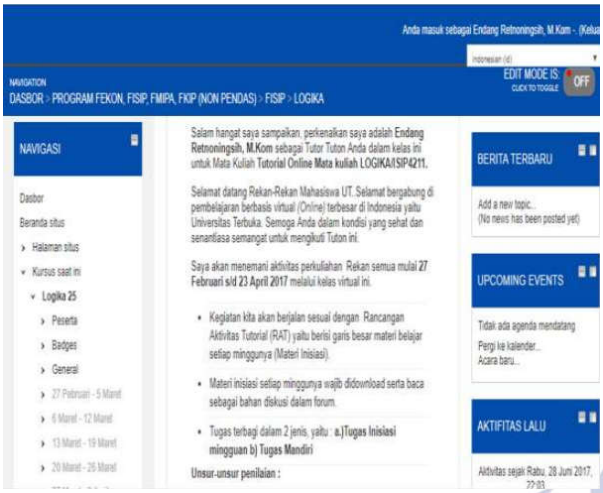
LMS yang diimplementasikan terhadap pembelajaran PjBL harus memberikan kemudahan terhadap penggunanya untuk berdiskusi dan mengerjakan proyek secara kolaboratif karena esensi dari pembelajaran PjBL adalah terselesaikannya sebuah proyek baik secara individu maupun kerjasama tim dimana penilaian/evaluasi yang akan dilakukan guru ketika siswa mempresentasikan atau memamerkan hasil proyek mereka. Secara daring, presentasi atau pameran bisa diselenggarakan melalui telekonferensi.

Moodle

Moodle adalah salah satu LMS *(Learning Management System)* yang bersifat *open source* dan gratis. Selain sebagai LMS, Moodle juga merupakan CMS *(Course Management System)* dan VLE *(Virtual Learning Environtment)* yang dirancang untuk mendukung pembelajaran tatap muka secara daring, serta menyediakan wadah untuk mengunggah sumber belajar. Moodle *(Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) i*ni sangat populer di seluruh dunia sebagai platform untuk membuat situs pengajaran daring yang dinamis dan mendukung pembelajaran dimana pengguna dapat juga membangun sendiri subsistem dalam LMS mereka. Di sisi lain karena Moodle yang dinamis, diperlukan tenaga ahli untuk membangun dan merancang sistem pembelajaran daring yang optimal dan terintegrasi, memanfaatkan setiap fitur dan plugin yang dimiliki Moodle.

Terdapat tiga situs Moodle dengan fungsi yang berbeda yaitu moodle.com untuk layanan komersil penuh dari Moodle, moodle.org yang merupakan forum/komunitas bagi pengguna Moodle dari seluruh dunia serta situs untuk mendapatkan *source code* dan plugin, dan moodlecloud.com yaitu portal gratis untuk menghostkan repository yang dimiliki sehingga dapat diakses oleh siswa.

UNESA Universitas Negeri Surabaya



Gambar 1. Fitur Moodle (sumber: Retnoningsih 2017)

Berikut merupakan fitur-fitur dalam LMS Moodle:

1. Manajemen Pengguna
   Moodle secara *default* menyediakan tujuh tingkatan pengguna *(actor)* untuk untuk mengurangi tingkat keterlibatan administrator. Tujuh tingkatan pengguna *(actor)* tersebut antara lain: *Administrator, Course Creator, Teacher, Non-editing teacher, Student, Guest, dan Authenticated User*. Guru dan siswa dapat bergabung serta mengikuti aktivitas penuh dalam LMS melalui akses yang telah diberikan oleh manager pengelola LMS *(administrator).*
2. Modul Glosari *(Glossary)*
   Modul ini memberikan keleluasaan kepada siswa untuk membangun sendiri konsep/kerangka berpikir mereka. Guru dapat mengedit glosari yang telah dibuat siswa sehingga tidak ada salah konsep mengenai suatu materi.
3. Sumber Belajar *(Resources)*
   Sumber belajar dapat diperlihatkan secara bebas oleh guru kepada siswa. Sumber belajar tersebut dapat berupa teks dari perangkat lunak pengolah kata (.docx), pengolah angka (.xls), powerpoint (.pptx), flash, video, suara yang dapat diciptakan sendiri oleh guru maupun mengambil atau menghubungkan dengan situs yang lain melalui sebuah utas.
4. *Course*
   Modul ini merupakan modul pembelajaran daring yang memungkinkan guru untuk membuat materi mauupun media pembelajaran dengan berbagai format bahasa antara lain, *LAMS course format, SCORM format, Social format, Topics format, Weekly format,* dan *Weekly format -CSS/No table.* Moodle juga menyediakan lima jenis materi pelajaran yang bersifat statis dimana media pembelajaran dapat diakses siswa, namun tidak dapat berinteraksi (melakukan penyuntingan), yaitu halaman teks, halaman html, tautan sebuah situs ataupun direktori, dan tampilan berupa tulisan atau gambar.
5. *Quiz*
   Quiz (kuis) merupakan salah satu fitur untuk pelaksanaan penilaian tertulis. Guru dapat secara leluasa mengatur kuis untuk memberikan penilaian kembali, memberikan *feedback*, perbaikan (*remidial teaching)*, mengacak nomor soal, memberikan batas waktu *(deadline)*, dan juga mengacak pilihan jawaban pada soal pilihan ganda untuk setiap soal sehingga dapat meminimalisir kesempatan siswa untuk berbuat curang ketika mengerjakan kuis. Bentuk soal dapat berupa gambar dan juga video karena Moodle memberikan kebebasan untuk menggunakan HTML.
6. Modul Penugasan *(Assignments)*
   Modul penugasan merupakan fitur yang amatpenting dalam penilaian, dimana siswa dapat mengunggah pekerjaan/tugas-tugas mereka dari berbagai format *file* ke server yang selanjutnya dilengkapi keterangan waktu pengunggahan. Keterlambatan pengumpulan tugas diperbolehkan, namun keterlambatan waktu tersebut dapat terlihat secara jelas oleh guru. Selanjutnya guru dapat memberikan komentar serta nilai terhadap tugas yang telah dikumpulkan siswa.
7. *Gradebook*
   Fitur ini memberikan kemudahan bagi guru untuk memberi nilai kepada siswa baik secara otomatis manupun manual. *Gradebook* juga mempermudah guru dalam mengatur penilaian hasil belajar dari keseluruhan siswa dalam kelas daring. Penilaian tersebut juga dapat dieksport menjadi file .csv. Guru merupakan pemegang akses penuh pada *gradebook,* sedangkan siswa hanya dapat melihat rekapan nilai dalam bentuk grafik dan penilaian langsung.
8. Chat, forum, glossary, workshop, dan wiki.
   Merupakan fitur yang mendukung aktivitas interaksi antara siswa dengan guru maupun siswa dengan siswa.

Berdasarkan fitur-fitur yang tersedia dalam Moodle tersebut maka kelebihan Moodle sebagai LMS menurut (Costa dkk., 2012) dalam (Cabero-Almenara dkk., 2019:26), Platform Moodle dari perspektif fungsional memiliki karakteristik yang mudah dikonfigurasi, yang memudahkan penciptaan proses penilaian siswa (kuesioner dan tes secara daring) dan pengelolaan tugas mereka. Moodle juga dapat memperkaya pembelajaran dengan memberikan sistem penilaian yang otomatis dan adaptif (Coates dkk., 2005) dalam (Cabero-Almenara dkk., 2019:26). Platform ini memungkinkan pengembangan strategi partisipatif baru yang difokuskan pada siswa dalam belajar dan pengembangan strategi metakognitif untuk memperkuat otonomi mereka (Sanchez dkk., 2012) dalam (Cabero-Almenara dkk., 2019:26). Dengan demikian konsepsi jejaring yang lebih demokratis dapat tercipta berdasarkan interaksi, umpan balik *(feedback)*, debat, dan kerja kolaboratif.

Amiroh (2012) dalam Syara (2019:67) juga

UNESA Universitas Negeri Surabaya

menyebutkan beberapa kelebihan Moodle, antara lain:

1. Sederhana, ringan, efisien, dan kompatibel karena didukung oleh banyak browser.
2. Mudahnya proses instalasi karena tersedia juga dalam Bahasa Indonesia.
3. Memiliki manejemen situs *(dashboard)* khusus untuk mengatur secara keseluruhan konten, perubahan modul, dan lain-lain.
4. Memiliki manajemen pengguna (*user management)* dan manajemen kelas (*course management)* yang baik.
5. Sistem jaringan dan keamananya dapat diatur sendiri.
6. Dapat membatasi ruang akses sesuai dengan jaringan yang diinginkan.
7. Karena bersifat *open source* maka proses pembelajaran sistemnya dapat disesuaikan dengan kebutuhan.
8. Memiliki kelengkapan fitur yang baik untuk menyelenggarakan pembelajaran jarak jauh/daring.

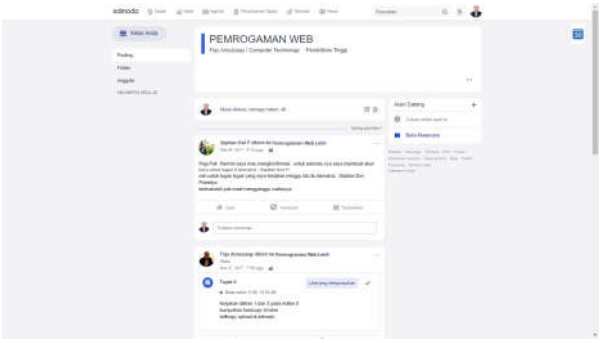
Sedangkan kekurangan Moodle yang disebutkan oleh Syara (2019:68), antara lain:

1. Memerlukan pemahaman yang lebih mengenai sistem yang digunakan.
2. Untuk membangun sistem e-learning yang diinginkan diperlukan tenaga ahli.
3. Memerlukan biaya yang lebih besar.
4. Memerlukan *hardware*/perangkat keras khusus.
5. Harus memasang aplikasi khusus untuk mendukung Moodle.
6. Memerlukan jaringan internet dengan kapasitas kecepatan tinggi.

Edmodo

Menurut Labib (2017:21), Edmodo merupakan media pembelajaran berbasis jejaring sosial yang mendukung proses pembelajaran daring pada kelas virtual, dimana Edmodo menyediakan kemudahan melalui fitur-fitur untuk berbagi materi dan sumber belajar, berkomunikasi dengan teman maupun guru, serta mengerjakan tugas secara daring yang dapat digunakan kapan saja dan dimana saja.

Edmodo adalah sebuah platform LMS gratis yang dapat diakses melalui www.edmodo.com. Secara *user interface/user experience* banyak yang menyandingkan Edmodo dengan Facebook sehingga dalam penggunaannya lebih mudah untuk dipahami dibandingkan LMS lain.



Gambar 2. Fitur Edmodo

Berikut fitur-fitur Edmodo:

1. Tugas *(Assignment)*
   Fitur *assignment* merupakan fitur penugasan oleh guru kepada siswa secara daring agar siswa dapat secara langsung mengumpulkan berkas dalam jangka waktu yang telah ditentukan *(deadline).* Setelah itu guru dapat langsung memberi nilai atas pekerjaan siswa yang secara langsung dapat tersimpan ke dalam *gradebook.* Fitur ini memberi kemudahan bagi guru dan siswa dalam mengelola penugasan secara daring sehingga dapat menyelesaikan target pembelajaran dimanapun dan kapanpun.
2. *Poll*
   Sesuai dengan namanya, fitur ini berfungsi untuk pemungutan suara yang dibuat oleh guru kepada para siswa untuk mengambil sura terbanyak dari pilihan yang telah dibuat guru.
3. Catatan *(Note)*
   Fitur ini dapat digunakan guru untuk menyampaikan catatan, informasi, serta sumber belajar kepada siswa. Sumber belajar yang diunggah bisa berbentuk berkas ataupun tautan.
4. Kuis *(Quiz)*
   Fitur ini dapat digunakan sebagai alat untuk mengukur hasil belajar siswa (ujian/evaluasi) oleh guru secara daring berupa pilihan ganda, isian singkat, benar/salah, pencocokan, hingga soal uraian. Edmodo juga memfasilitasi fitur ini dengan batas waktu sehingga siswa hanya dapat mengerjakan ujian dalam waktu yang telah ditentukan. Guru dapat mengatur skor setiap jenis soal kemudian sistem secara langsung dapat menilai hasil kerja siswa, namun untuk jenis soal uraian guru harus memeriksa dan memberi nilai secara manual.
5. Perpustakaan *(Library)*
   Fitur ini merupakan tempat penyimpanan berbagai jenis sumber belajar. Guru dapat menambahkan banyak sekali sumber belajar baik teks, presentasi, video, dan konten digital lainnya.
6. Nilai *(Gradebook)*
   Nilai siswa yang tersimpan di dalam *gradebook* ini merupakan nilai otomatis yang didapat dari *quiz* setelah dikerjakan. Hasil penilaian ini dapat dieksport menjadi berkas berekstensi .csv.

UNESA Universitas Negeri Surabaya

7. *Award Badges*
   Fitur ini membuat Edmodo spesial karena guru dapat memberikan *badges* sebagai penghargaan untuk siswa sehingga dalam pembelajaran siswa pun akan lebih termotivasi.

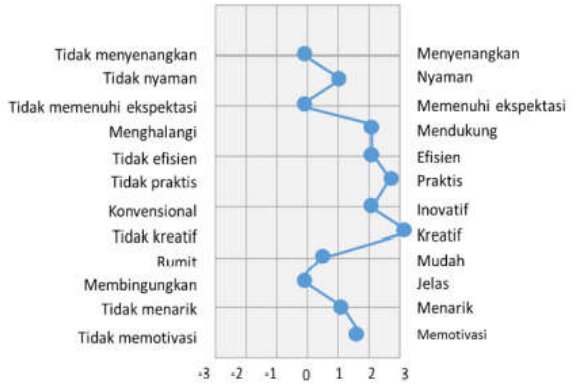
Kelebihan LMS Edmodo menurut Labib (2017), antara lain:

1. Edmodo menjamin kemudahan dan keamanan terhadap semua aktivitas dalam pembelajaran seperti berbagi ide atau yang lainnya, baik dalam lingkungan sekolah maupun di luar sekolah (secara daring). Edmodo sangat fleksibel karena dapat diakses melalui komputer maupun ponsel cerdas sehingga siswa SMK tetap bisa belajar meskipun sedang magang.
2. Guru dapat mengumpulkan sumber atau materi yang digunakan dalam pembelajaran, sehingga membantu siswa untuk mencari alternatif sumber belajar untuk dipelajari oleh siswa secara mandiri.
3. Fitur-fitur seperti tugas, sumber belajar berbasis web, kuis, dan lain-lain tersedia dengan akses yang mudah dan cepat.
4. Memungkinkan para guru untuk memperluas perpustakaan dan strategi pembelajaran mereka karena kemudahan yang diberikan Edmodo untuk saling berbagi ide, berkas, dan materi pembelajaran lainnya dengan sesame guru.

Sedangkan kekurangan LMS Edmodo adalah sebagai berikut:

1. Edmodo belum terhubung dengan jenis media sosial apapun, seperti Twitter, Facebook, ataupun Google+ sehingga proses masuk/mendaftar akun kurang efektif.
2. Edmodo hanya tersedia dalam Bahasa Inggris sehigga dapat menyulitkan guru dan siswa dengan kemampuan Bahasa Inggris yang rendah.
3. Edmodo belum menyediakan fitur *video conference*. Fitur tersebut sangat penting untuk terlaksananya pembelajaran PjBL secara daring agar guru dan siswa dapat berinteraksi secara langsung.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Nurhayati (2019) mengenai evaluasi tampilan/*user experience* pada Edmodo dan Goodle Classroom menemukan 9 permasalahan aspek *general usability* pada Edmodo yang terdiri dari 1 permasalahan *Login,* 6 permasalahan *General Interface,* 2 permasalahan dari kategori *Assignments,* dan tidak ditemukan permasalahan pada kategori *Assesments.* Selain itu pada Edmodo juga ditemukan 13 permasalahan aspek *usability* pedagogis yang terdiri dari 3 permasalahandari kategori *Help and Documentation*, 5 permasalahan kategori LMS *Learnability,* 2 permasalahan kategori *Learning through the LMS,* dan 3 permasalahan kategori LMS *Flexibility.* Data *user experienxe* yang didapatkan dari responden penelitian tersebut mengenai LMS Edmodo disajikan dalam median pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil Median user experience Edmodo (sumber: Nurhayati dkk., 2019)

Google Classroom

Menurut Pradana (2017), Google Classroom merupakan sebuah produk layanan yang tergabung dalam Google For Education yang sangat istimewa, karena layanan yang satu ini di dalamnya memiliki banyak fitur-fitur seperti memberi pengumuman atau tugas, mengumpulkan tugas dan melihat siapa saja yang sudah mengumpulkan tugas. Informasi yang tertulis pada situs resminya menyebutkan bahwa Google Classroom dikeluarkan pertama kali pada tanggan 12 Agustus 2014, namun Google Classroom baru banyak digunakan pada pertengahan tahun 2015 hingga pada tahun 2020 menjadi aplikasi yang paling banyak diunduh melalui Apple App Store dan Google Play Store. Pada situs resmi milik Google Classroom juga tertera bahwa Google Classroom terhubung dengan semua layanan Google For Education lainnya, sehingga guru dapat memanfaatkan Google Mail, Google Drive, Google Calendar, Google Form, Google Docs, Google Sheets, Google Slides, dan Google Sites dalam proses pembelajarannya.

Fitur-fitur Google Classroom antara lain:

1. Tugas *(Assignments)*
   Setiap tugas yang diunduh guru akan disimpan dan dinilai pada rangkaian aplikasi Google Classroom. Daripada hanya berbagi dokumen yang berada di Google Drive siswa dengan guru, file di-*host* pada Drive siswa dan kemudian dikirim untuk dinilai. Guru dapat memilih berkas sebagai template sehingga setiap siswa dapat mengedit salinan mereka sendiri dan kemudian kembali untuk mendapatkan nilai sehingga semua siswa bisa melihat, menyalin, atau mengedit dokumen yang sama. Siswa juga dapat memilih untuk melampirkan dokumen tambahan dari Drive mereka ke dalam tugas yang akan dikumpulkan.
2. Penilaian *(Grading)*
   Google Classroom mendukung banyak cara penilaian yang berbeda. Guru memiliki opsi untuk memantau kemajuan setiap siswa pada tugas di mana mereka dapat membuat komentar dan mengedit. Guru dapat menilai

dan memberi komentar terhadap tugas tersebut kemudian mengembalikannya kepada siswa sehingga siswa dapat memperbaiki tugas dan mengembalikannya kepada guru untuk dinilai kembali. Siswa hanya dapat mengedit tugas setelah guru mengembalikan tugas kepada siswa, apabila guru tidak mengembalikannya kepada siswa maka tugas hanya dapat diedit oleh guru.

3. Kuis
   Guru dapat menggunakan kuis melalui Google Form untuk melakukan penilaian waktu nyata terhadap pemahaman siswa. Kemudian, guru juga dapat mengimpor nilai kuis tersebut langsung ke Google Classroom.
4. Komunikasi
   Fitur komunikasi pada Google Classroom dapat dilakukan dengan membuat kiriman berupa pengumuman *(announcement)* dan mengomentari pengumuman yang sudah dibuat di halaman utama kelas Google Classroom. Pengumuman tersebut dapat dibuat baik oleh guru maupun siswa dimana pengumuman oleh guru memiliki prioritas yang lebih tinggi dibandingkan dengan pengumuman yang dibuat oleh siswa yang dapat dimoderasi. Pengumuman dapat memuat berbagai jenis berkas serta media sebagai sumber belajar dan juga dapat dimuat ulang *(repost)* oleh guru untuk memudahkan menggunakan kembali sumber belajar yang sudah pernah diunggah. Selai itu, dikarenakan Google Classroom yang terintegrasi dengan produk-produk Google lain seperti Gmail dimana terdapat opsi untuk mengirimkan surel kepada satu atau lebih siswa yang ada dikelas Google Classroom.
5. Laporan Orisinalitas
   Januari 2020 Google Classroom meluncurkan fitur terbarunya ini yang memungkinkan guru dan siswa untuk melihat kemiripan bagian serta susunan kata-kata dan kalimat dari karya/tugas yang diajukan/dikumpulkan dengan sumber lain. Untuk para siswa, fitur ini bekerja dengan meng-*highlight* sumber lain guna memberikan siswa arahan dalam memperbaiki kualitas hasil tulisan mereka. Guru di sisi lain juga dapat mengakses fitur ini untuk memverifikasi integritas akademik dari karya siswa yang diajukan. Di G Suite for Education (yang diakses secara gratis), guru dapat menggunakan laporan orisinalitas terbatas untuk 3 tugas saja. Selanjutnya untuk menggunakan fitur ini tanpa batas, pengguna harus mengaktifkan fitur berbayar dari Google Classroom.
6. Arsip pembelajaran
   Google Classroom memungkinkan guru untuk mengarsipkan kursus/kelas pada akhir tahun ajaran/semester. Ketika sebuah kursus diarsipkan, maka akan dihapus dari beranda dan dipindahkan ke bagian Kelas Arsip untuk mempermudah guru memanajemen kelas yang aktif. Guru dan siswa dapat melihat kelas yang telah diarsipkan, tetapi tidak dapat melakukan perubahan hingga kelas dipulihkan oleh guru.
7. Aplikasi seluler
   Pada Januari 2015 Google Classroom meluncurkan versi *mobile*/seluler untuk perangkat Android dan iOS. Versi ini memungkinkan siswa dan guru untuk mengambil foto dan melampirkannya ke dalam tugas/pengumuman mereka, berbagi berkas dari aplikasi lain, serta mendukung akses *offline*.
8. Keamanan Pribadi
   Google Classroom memiliki keistimewaan jika dibandingkan dengan layanan konsumen Google lainnya. Sebagai bagian dari G Suite for Education, Google Classroom tidak menamyangkan iklan apapun dalam antarmuka baik untuk guru maupun siswa. Keamanan data pengguna pun terjamin karena tidak akan dipindai ataupun digunakan untuk tujuan periklanan.
9. Fitur *To-do*
   Fitur ini berfingsi untuk melihat dan mengingatkan tugas-tugas yang harus segera dikumpulkan sesuai batas waktu yang sudah ditentukan oleh guru.
10. Kalender
    Fitur ini selain dapat digunakan untuk melihat hari dan tanggal seperti kalender pada umumnya, juga menampilkan batas waktu pengumpulan dari tugas-tugas yang diberikan oleh guru serta agenda lain dari kelas tersebut.

Berdasarkan fitur-fitur dalam Google Classroom di atas, kelebihan LMS ini antara lain:

1. Proses pengaturan yang sangat cepat pada Google Classroom, mudah, dan karena tidak perlu menginstal secara mandiri aplikasi penunjang sistem pembelajaran.
2. Google Classroom telah terintegrasi dengan semua layanan Google For Education lainnya, yaitu Google Drive, Google Calendar, Google Mail, Google Docs, Google Sheets, Google Form, Google Slides, dan Google Sites yang sangat berguna untuk menunjang performa pembelajaran daring.
3. Dilengkapi dengan batas waktu pengumpulan tugas dan pengerjaan ujian sehingga siswa dituntut untuk disiplin waktu.
4. Guru dipermudah untuk menilai hasil pekerjaan siswa secara otomatis.
5. Penyimpanan data terpusat baik tugas-tugas siswa maupun dokumen dan sumber belajar yakni tersimpan dalam satu direktori terpusat. Siswa dapat menyimpan semua tugas mereka di dalam folder tertentu sedangkan guru dapat menyimpan data-data seperti nilai serta sumber belajar yang dapat diakses dalam aplikasi.
6. Pengguna dapat mengakses semua fitur Google

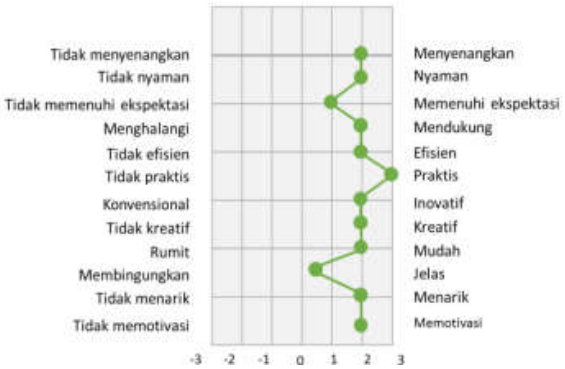
UNESA Universitas Negeri Surabaya

Classroom secara gratis dan tanpa adanya iklan di seluruh antarmuka Google Classroom.

7. Data pengguna terjamin aman karena tidak dipergunakan untuk tujuan periklanan.

Sedangkan kekurangan yang dimiliki Google Classroom antara lain:

1. Iftakhar menyebutkan bahwa kebutuhan akan jaringan/koneksi yang cepat dapat menjadi kendala dari penggunaan Google Classroom, dimana sering dijumpai berkas yang hilang akibat kecepatan jaringan yang buruk. Hal tersebut membuat pengguna yang berasal dari pedesaan dan kurang memahami teknologi serta minim koneksi internet mengalami kesulitan (Hikmatiar dkk., 2020).
2. Penelitian yang dilakukan oleh Nurhayati (2019) mengenai evaluasi tampilan/*user experience* pada Edmodo dan Goodle Classroom menemukan 12 permasalahan aspek *general usability* pada Google Classroom yang terdiri dari 3 permasalahan kategori *Login,* 5 permasalahan *General Interface,* 2 permasalahan dari kategori *Assignments,* dan 2 permasalahan pada kategori *Assesments.* Selain itu pada Google Classroom juga ditemukan 16 permasalahan aspek *usability* pedagogis yang terdiri dari 3 permasalahandari kategori *Help and Documentation*, 3 permasalahan kategori LMS *Learnability,* 6 permasalahan kategori *Learning through the LMS,* dan 6 permasalahan kategori LMS *Flexibility.* Data *user experienxe* yang didapatkan dari responden penelitian tersebut mengenai LMS Google
3. Classroom disajikan dalam median pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Median user experience Google Classroom (sumber: Nurhayati dkk., 2019)

Berikut adalah hasil kompulasi dan analisis dari data sekunder 11 literatur yang didapatkan terhadap kedua RQ *(Research Question):*

1. Kelebihan dan kekurangan dari ketiga LMS berdasarkan pada ketersediaan fitur yang terdapat pada jurnal 1, jurnal 4, dan jurnal 7 serta berdasarkan tinjauan studi kebutuhan pembelajaran PjBL untuk Mata Pelajaran Pemrograman Web di SMK yang terdapat pada jurnal 3, jurnal 5, jurnal 6, jurnal 8, jurnal 9, dan jurnal 10 digambarkan dalam tabel 2.

Tabel 2. Ketersediaan Fitur-Fitur Pendukung PjBL

Fitur	Learning Management System		
	Moodle	Edmodo	Google Classroom
Penugasan	√	√	√
Batas Waktu	√	√	√
Kuis/Ujian	√	√	√
Kelompok Belajar Kecil	-	√	-
Repositori	√	√	√
Komunikasi (obrolan)	√	√	√
Penilaian	√	√	√
Telekonferensi	√	-	-
Slide-share	-	-	-
Gradebook (rapor)	√	√	-

Tabel 3 menunjukkan kelebihan dan kelemahan ketiga LMS dalam hal tampilan *(user interface)* berdasarkan data sekunder dari jurnal 2 dan jurnal 10. Jurnal 2 mengadakan penelitian terhadap 128 responden dan menghasilkan data nilai rata-rata dari 11 kriteria tampilan *(user interface)* LMS Moodle dalam skala Likert. Jurnal 11 mengadakan penelitian terhadap 24 responden dan menghasilkan data nilai median dari 12 kriteria tampilan *(user interface)* LMS Edmodo dan Google Classroom. Selanjutnya setelah melalui proses kompulasi dan analisis didapatkan data dalam skala Likert pada tabel 3.

Tabel 3. Data Nilai Tampilan LMS

	M	E	GC
Menyenangkan	3,89	2,86	4,29
Nyaman	3,53	3,57	4,29
Memenuhi Ekspektasi	2,57	2,86	3,57
Mendukung	3,26	4,29	4,29
Efisien	3,96	4,29	4,29
Praktis	4,02	4,64	5
Inovatif	3,46	4,29	4,29
Mudah	3,89	3,21	4,29
Jelas	3,3	2,86	3,21
Memotivasi	3,79	3,93	4,29
Rata-Rata	**3,57**	**3,68**	**4,18**

Keterangan:

- M : Moodle
- E : Edmodo
- GC : Google Classroom
- 1 : Sangat tidak setuju
- 2 : Tidak setuju
- 3 : Ragu-ragu
- 4 : Setuju
- 5 : Sangat setuju

2. Berdasarkan uraian data RQ 1 maka Edmodo menjadi LMS yang lebih unggul dibandingkan Moodle dan Google Classroom untuk mmengimplementasikan PjBL, dimana Edmodo memiliki kelengkapan fitur pendukung PjBL terbaik daripada Moodle dan Google Classroom yaitu 8 dari 10 fitur pendukung PjBL. Edmodo menyediakan fitur yang memungkinkan siswa untuk membentuk kelompok kecil di dalam kelas daring dimana pembelajaran kolabolatif dalam kelompok merupakan atribut keefektifan PjBL. Fitur tersebut tidak dimiliki oleh Moodle dan Google Classroom. Meskipun nilai tampilan Google Classroom lebih baik dibandingkan Edmodo namun Google Classroom hanya memiliki 6 dari 10 fitur pendukung PjBL, angka yang paling kecil jika dibandingkan dengan kelengkapan fitur Moodle dan Edmodo.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, tak lupa terima kasih terdalam atas dukungan yang tiada henti dari kedua orang tua, Ibu Yeni Anistyasari, S.Pd., M.Kom., dan teman-teman yang telah memberi dukungan moral sehingga artikel ini dapat terselesaikan.

PENUTUP

Simpulan

Studi literatur ini menganalisis kekurangan dan kelebihan LMS Moodle, Edmodo, dan Google Classroom terhadap Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL), didapatkan kesimpulan antara lain:

1. Masing-masing LMS memiliki kelebihan dan kekurangan yang beragam. Moodle dan Edmodo dilengkapi 8 dari 10 fitur pendukung PjBL dengan komposisi fitur yang berbeda, sedangkan Google Classroom hanya memiliki 6 dari 10 fitur pendukung PjBL. Data selanjutnya menunjukkan bahwa rata-rata nilai tampilan LMS dalam skala Likert tertinggi diraih oleh Google Classroom yaitu 4,14, sedangkan Edmodo mendapat nilai 3,68, dan Moodle hanya mendapat 3,57.
2. Berdasarkan data yang telah dikompulasi dan dianalisis dari 11 literatur maka Edmodo menjadi LMS yang paling unggul dan sesuai untuk megimplemetasikan PjBL pada mata pelajaran Pemrograman Web di SMK.

Saran

Berikut adalah saran-saran yang didapatkan dari hasil penelitian studiliteratur ini:

1. Perlu adanya peningkatan kelengkapan fitur-fitur seperti telekonferensi dan *slide-share* dalam LMS untuk mendukung terlaksananya PjBL secara daring.
2. Guru harus memastikan bahwa siswa tidak mengalami kesulitan mengakses LMS sebelum melaksanakan pembelajaran secara daring.

DAFTAR PUSTAKA

Aksela, M. & Haataninen, O., 2019. *Project-based Learning (PBL) in Practise: Active Teachers' Views of Its' Advantages and Challenges.* Queensland, www.researchgate.net.

Anggrainingsih, R. & dkk., 2016. Perbandingan Faktor Correctness, Efisiensi, dan Portability pada Open Source Learning Management System. *Prosiding SNST,* VII(1), pp. 208-213.

Bell, S., 2010. Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House,* II(83), pp. 39-43.

Cabero-Almenara, J., Aranciba, M. L. & Prete, A. A., 2019. Technical and Didactic Knowledge of the Moodle LMS in Higher Education. Beyond Functinal Use. *Journal of New Approaches in Educational Researcher,* VIII(1), pp. 25-33.

Capterra, 2018. *THE TOP 20 MOST POPULAR LMS Software.* [Online] Available at: https://www.capterra.com/infographics/most-popular/learning-management-system-software/ [Diakses 24 Juni 2020].

Cavus, N. & Zabadi, T., 2014. A Comparison of Open Source Learning Management Systems. *Social and Behavioral Sciences,* Volume CXLIII, pp. 521-526.

Chatwattana, P. & Nilsook, P., 2017. A Web-based Learning System using Project-based Learning and Imagineering. *International Journal of Emerging Technologies in Learning,* XII(5), pp. 4-22.

Dhika, H. et al., 2020. Comparison of Learning Management System. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research,* Volume CDXXII, pp. 90-94.

Dornberger, R. & Thomas, H., 2016. *E-Learning and Problem-Based Learning in Teaching Information Systems* -. Olten, www.researchgate.net.

Eliana, E. D. S., Senam, Wilujeng, I. & Jumadi, 2016. The Effectiveness of Project-based e-Learning to Improve ICT Literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia,* V(1), pp. 51-55.

Gonçalves, P., Hess, A. & Amaral, J., 2015. Creating a Prject-Based Learning Environtment to Improve Project Management Skills of Graduate Students. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education,* III(2), pp. 120-130.

Hakim, A. B., 2016. Efektifitas Penggunaan E-Learning Moodle, Google Classroom, dan Edmodo. *I-STATEMENT,* II(1), pp. 1-4.

Hikmatiar, H., Sulisworo, D. & Wahyuni, M. E., 2020. Utilization of Google Classroom-Based Learning. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar,* VIII(1), pp. 78-86.

Jamilla, W. Q. & L., 2020. Pengaruh Penerapan Model Project-based Learning melalui Google Classroom terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Laju Reaksi. *Journal of Research and Education Chemistry (JREC),* II(1), pp. 23-29.

Koh, J. H., Herring, S. C. & Hew, K. F., 2010. Project-Based Learning and Student Knowledge Construction during Asynchronous Online Discussion. *Internet and Education,* XIII(1), pp. 284-291.

Labib, A., 2017. *Digilib UNNES Local Content Repository.*

UNESA Universitas Negeri Surabaya

[Online] Available at: https://lib.unnes.ac.id/31349/1/5301412008.pdf [Diakses 2 Juli 2020].

Nurhayati, D., Az-Zahra, H. M. & Herlambang, A. D., 2019. Evaluasi User Experience Pada Edmodo Dan Google Classroom Menggunakan Technique for User Experience Evaluation in e-Learning (TUXEL) (Studi pada SMKN 5 Malang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer,* III(4), pp. 3771-3780.

Peramunugamage, A., Usoof, H. & Hapuarachchi, J., 2019. Moodle Mobile Plugin for Problem-Based Learning. *IEEE Global Engineering Education Conference,* pp. 827-835.

Permana, F. H. & Chamisjatin, L., 2019. Project-based Learning through Edmodo: Improving Critical Thinking. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi,* XII(1), pp. 58-69.

Pradana, D. B. & Harimurti, R., 2017. Pengaruh Penerapan Tools Google Classroom pada Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa. *IT-Edu,* II(1), pp. 59-67.

Pratomo, Y., 2019. *tekno.kompas.com.* [Online] Available at: https://tekno.kompas.com/read/2019/05/16/03260037/apjii-jumlah-pengguna-internet-di-indonesia-tembus-171-juta-jiwa [Diakses 23 April 2020].

Purnomo, W. & Damayanti, E., 2013. *Pemrograman Web Semester 1.* 1 penyunt. Jakarta: Kementerian Pendidikan & Kebudayaan.

Putra, A. B. N. R. et al., 2018. Edmodo-Based Makerspace as E-Learning Technology to Improve the Management Project of Vocational Students in the Disruptive Technology Era. *2018 International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology (SIET),* pp. 302-307.

Retnoningsih, E., 2017. Perbandingan Learning Management System Edmodo dan Moodle dalam Pembelajaran Online. *Information System for Educators and Professionals,* I(2), pp. 221-230.

Rice, M. & Shannon, L.-J., 2016. Developing Project Based Learning, Integrated Courses from Two Different Colleges at an Institution of Higher Education: An Overview of the Processes, Challenges, and Lessons Learne. *Information Systems Education Journal (ISEDJ),* XIV(3), pp. 55-62.

Sari, D. P., Wulan, A. R. & Solihat, R., 2018. Developing 21st Century Student Research Skills through Assessment Matrix and Edmodo in Biology Project. *Journal of Physics: Conference Series,* MCLVII(2).

Syara, Y., 2019. *Repository UIN Raden Intan Lampung.* [Online] Available at: http://repository.radenintan.ac.id/8102/1/skripsi%20yuni.pdf [Diakses 10 Juli 2020].

Tiantong, M. & Siksen, S., 2013. The Online Project-based Learning Model Based on Student's Multiple Intelligence. *International Journal of Humanities and Social Science,* 3(7), pp. 204-211.

Wicaksono, A., Florentinus, T. S. & Ahmadi, F., 2020. Development of E-Learning in Web Programming Subjects for Moodle Based Vocational Students. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology,* IX(1), pp. 1-9.

Winaya, I. K. A., Darmawiguna, I. G. M. & Sindu, I. G. P., 2016. Pengembangan e-Modul Berbasis Project-based Learning pada Mata Pelajaran Pemrograman Web Kelas X di SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan,* XIII(2), pp. 198-211.

Zafirov, C., 2013. New Challenges for The Project Based Learning in The Digital Age. *Trakia Journal of Sciences,* XI(3), pp. 298-302.

UNESA
Universitas Negeri Surabaya