

E- Learning Berbasis Web dengan Penerapan Model Problem Based Learning pada Mata Pelajaran Rekayasa Perangkat Lunak

Rusli Saputra^{1*}, Yessy Prima Putri², Chasvi Adhavini³, dan Defiariany⁴

^{1,2,3,4} Universitas Metamedia, Indonesia

Journal of Research and Investigation in Education is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



ARTICLE HISTORY

Received: 13 June 23
Final Revision: 20 July 23
Accepted: 22 August 23
Online Publication: 31 August 23

KEYWORDS

E-learning, Problem Based Learning, System Development Life Cycle, Waterfall, Learning Model

KATA KUNCI

E-learning, Problem Based Learning, System Development Life Cycle, Waterfall, Model Pembelajaran

CORRESPONDING AUTHOR

ruslisaputra@stmikindonesia.ac.id

DOI

10.37034/residu.v1i2.147

ABSTRACT

The world of education is a dimension that cannot be separated from the influence of technology. One form of technology development used in the world of education today is an electronic learning application known as e-learning. The application of learning is an important point in the application of a learning model and the learning model is one of the determinants of the success or failure of teaching and learning activities to achieve the learning objectives that have been formulated. The learning objectives are not only how students can understand the given theory but also the development of aspects such as cooperation, respect for opinions and problem solving abilities. To fulfill this development, the learning strategy should accommodate students for the development of learning in the world of education. One of the learning models that can be developed and adopted to place students at the center of learning is the application of the Problem Based Learning (PBL) model which is combined in the form of web-based e-learning. The purpose of this study is to design a web-based e-learning learning information system with the application of the PBL model. The software development method in designing this learning information system uses the SDLC (System Development Life Cycle) method using the PHP and MySQL programming languages. The research will be conducted by observing activities and obstacles in the teaching and learning process of Software Engineering subjects at SMK Maritim Nusantara Padang Pariaman. This research produces a Web-based e-learning learning information system with the application of the Problem Based Learning model. With the application of the learning model students can understand the theory and have the ability to solve problems related to these subjects. The system is supported by e-learning applications, so that it can help students learn anytime and anywhere.

ABSTRAK

Dunia pendidikan adalah dimensi yang tidak lepas dari pengaruh teknologi. Salah satu bentuk pengembangan teknologi yang digunakan pada dunia pendidikan saat ini adalah aplikasi pembelajaran secara elektronik yang dikenal dengan e-learning. Aplikasi belajar merupakan point penting dalam penerapan sebuah model pembelajaran dan model pembelajaran merupakan salah penentu berhasil atau tidaknya kegiatan belajar mengajar mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Tujuan pembelajaran tidak hanya bagaimana siswa dapat memahami teori yang diberikan tetapi juga pengembangan aspek seperti kerja sama, menghargai pendapat dan kemampuan pemecahan masalah. Untuk memenuhi pengembangan tersebut maka strategi pembelajaran semestinya mengakomodasi siswa untuk perkembangan pembelajaran dalam dunia pendidikan. Salah satu model pembelajaran yang dapat dikembangkan dan diadopsi untuk menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran adalah penerapan model Problem Based Learning (PBL) yang dipadukan dalam bentuk pembelajaran e_learning berbasis web. Tujuan penelitian ini yaitu merancang sistem informasi pembelajaran e-learning berbasis web dengan penerapan model PBL. Metode pengembangan perangkat lunak dalam merancang sistem informasi pembelajaran ini menggunakan metode SDLC (System Development Life Cycle) dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL. Penelitian akan dilakukan dengan mengamati kegiatan dan kendala dalam proses belajar mengajar mata pelajaran Rekayasa perangkat Lunak di SMK Maritim Nusantara Padang Pariaman. Penelitian ini menghasilkan sistem informasi pembelajaran e-learning berbasis Web dengan penerapan model Problem Based Learning. Dengan penerapan model pembelajaran siswa dapat memahami teori dan memiliki kemampuan dalam memecahkan masalah yang terkait dengan mata pelajaran tersebut. Sistem didukung dengan aplikasi e-learning, sehingga dapat membantu siswa belajar kapan saja dan dimana saja.

1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi telah mempengaruhi segala aspek kehidupan manusia. Kemajuan teknologi sangat membantu manusia dalam melaksanakan aktivitasnya. Teknologi merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam kehidupan manusia pada saat ini, karena hampir semua bidang membutuhkannya seperti pendidikan, instansi pemerintah, perusahaan, dan lain-lain, dengan adanya teknologi kinerja suatu instansi dapat dilakukan secara efisiensi dan efektivitas yang meminimalisasi kesalahan sekaligus menghemat biaya operasional yang terjadi. Dunia pendidikan adalah dimensi yang tidak lepas dari pengaruh teknologi, keberadaan teknologi telah memberikan perubahan yang sangat besar [1].

Salah satu bentuk pengembangan teknologi yang digunakan pada dunia pendidikan saat ini adalah aplikasi pembelajaran secara elektronik yang dikenal dengan e-learning. E-learning adalah pembelajaran yang menggunakan sistem komunikasi terkomputerisasi sebagai lingkungan untuk komunikasi, pertukaran informasi dan interaksi antara siswa dan instruktur [2]. E-learning adalah kegiatan pembelajaran melibatkan teknologi untuk penyajiannya, seperti pembelajaran menggunakan komputer yang terhubung ke internet. E-learning merupakan salah satu pilihan yang dapat memperluas pengetahuan dan informasi dibidang pendidikan dan pelatihan [3]. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa e-learning adalah pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik sebagai lingkungan komunikasi, pertukaran informasi dan interaksi antara siswa dan guru, menggunakan teknologi dalam penyampaian seperti komputer dan internet agar proses belajar mengajar lebih mudah.

Perkembangan teknologi menuntut perkembangan kemampuan dan keahlian (skill) dalam dunia pendidikan [4]. Siswa dituntut tidak hanya memahami teori dan pengetahuan tetapi juga harus memiliki kemampuan dan keahlian dalam mengembangkan ilmu yang telah didapat. Tujuan pengajaran dirumuskan tidak hanya siswa mampu memahami materi yang diberikan tetapi juga bagaimana siswa memiliki kemampuan bekerja sama, menghargai pendapat, memecahkan masalah sehubungan dengan materi pelajaran serta mengaplikasikan materi yang didapat dalam sebuah contoh kasus [5]. Untuk memenuhi pengembangan tersebut maka strategi pembelajaran semestinya mengakomodasi siswa untuk perkembangan pembelajaran dalam dunia pendidikan. Salah satu model pembelajaran yang dapat dikembangkan dan diadopsi untuk menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran adalah penerapan model Problem Based Learning (PBL).

PBL adalah suatu pendekatan pembelajaran dengan membuat konfrontasi kepada pelajar dengan masalah-masalah praktis atau pembelajaran yang dimulai dengan pemberian masalah dan memiliki konteks dengan dunia nyata [6]. Model ini melatih siswa untuk memecahkan masalah dengan pengetahuan yang dimilikinya [7], [8]. Proses tersebut akan membuat terbangunnya pengetahuan baru yang lebih bermakna bagi siswa. Pada model pembelajaran ini guru/pengajar bertindak sebagai pemandu dan pembimbing diskusi agar pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa sesuai dengan alur materi yang diberikan [9]. PBL adalah metode intruksional yang menantang peserta didik agar belajar untuk belajar bekerjasama dalam kelompok untuk mencari solusi bagi masalah yang nyata [10]. Masalah digunakan untuk mengaitkan rasa keingintahuan, kemampuan analisis, dan inisiatif siswa terhadap materi pelajaran. PBL mempersiapkan peserta didik untuk berpikir kritis dan analitis, dan menggunakan sumber belajar yang sesuai. Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa model PBL merupakan model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam memecahkan masalah nyata.

Kemampuan pemecahan masalah adalah seperangkat prosedur atau strategi yang memungkinkan seseorang dapat meningkatkan kemandirian dalam berpikir [11]. Pembelajaran yang baik adalah proses pendidikan yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan potensi dan kemampuan yang dimiliki siswa secara bertahap. Pembelajaran yang baik memberikan peningkatan dalam sikap, pengetahuan, dan keterampilan memecahkan masalah yang dapat digunakan dan memberikan kontribusi di lingkungan. Model pembelajaran ini menyebabkan motivasi dan rasa ingin tahu menjadi meningkat. Model pembelajaran PBL dan penggunaan metode e-learning memberikan hasil yang positif terhadap kemampuan siswa. Kemampuan berpikir kritis siswa setelah mendapatkan pembelajaran pada kelas eksperimen yang menggunakan metode PBL lebih baik dari kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional [12]. Model e-learning dalam kegiatan pembelajaran memberikan peningkatan terhadap hasil belajar karena proses belajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Hal ini juga lebih efektif karena tidak terbatas pada ruang dan waktu. Penerapan model e-learning memberikan kemudahan baik bagi siswa maupun guru dalam mengakses materi pelajaran [13]. Model PBL merupakan cara yang sangat efektif yang dapat diterapkan oleh guru/pengajar dalam mengembangkan keterampilan yang dimiliki oleh siswa. Model ini menempatkan siswa sebagai konsultan yang harus mengembangkan pikiran dan kemampuan dalam memberikan solusi pemecahan masalah [14]. Model PBL dan metode e-learning menjadi wadah bagi siswa untuk dapat mengembangkan cara berpikir kritis yang lebih tinggi serta memberikan dampak positif bagi siswa dalam belajar melalui model PBL [15].

Penggabungan model pembelajaran PBL dengan penggunaan metode e-learning berbasis web dapat memberikan dampak yang efektif dalam meningkatkan prestasi dan kemampuan siswa.

Data yang diolah pada penelitian ini adalah siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Maritim Nusantara Padang Pariaman. SMK ini terletak di Kuranji Hilir, Sungai Limau, Kabupaten Padang Pariaman memiliki tiga jurusan yaitu Teknik Kapal Penangkap ikan, Teknik Kendaraan Ringan, dan Rekayasa Perangkat Lunak. Pada saat ini sekolah tersebut masih menggunakan model pembelajaran konvensional dimana materi diberikan melalui kegiatan tatap muka dikelas. Pengajar memberikan materi menggunakan slide dan buku pelajaran sebagai acuan. Cara ini dinilai kurang efektif untuk menumbuhkan kemampuan dan keahlian siswa dalam mempraktekan materi yang didapat, khususnya pada mata pelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (RPL).

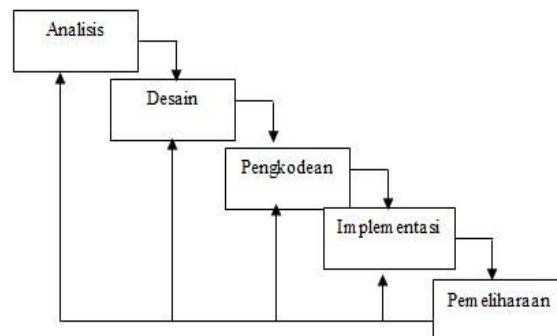
RPL adalah mata pelajaran di salah satu bidang profesi yang mendalami cara-cara pengembangan software/perangkat lunak termasuk pembuatan, pengembangan perangkat lunak/software dan manajemen kualitas. Tujuan pada mata pelajaran RPL yang harus dicapai siswa membuat aplikasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman. Dari hasil wawancara dan observasi dengan siswa dan guru di sekolah SMK Maritim Nusantara Padang Pariaman saat ini metode dalam pembelajaran siswa hanya menerima materi pelajaran dari guru. Masalah yang di hadapi siswa di kelas belum menguasai materi karena pembelajaran yang di laksanakan oleh siswa terfokus pada materi dari buku dan penjelasan guru, sehingga pelaksanaan pembelajaran hanya teori saja dan tidak dipraktekan secara langsung. Setelah materi dijelaskan siswa hanya menyelesaikan tugas disetiap pertemuan. Hal ini menyebabkan perkembangan siswa hanya terbatas pada kemampuan kognitif saja, sedangkan kemampuan afektif dan psikomotorik tidak terpenuhi. Untuk itu dibutuhkan pembaharuan dalam kegiatan pembelajaran agar tujuan dari mata pelajaran ini dapat tercapai. Salah satunya adalah pembaharuan dalam model pembelajaran yang dapat diterapkan serta tools atau aplikasi belajar yang dapat membantu pencapaian tujuan pembelajaran.

Untuk mengatasi permasalahan di atas dan melihat dari hasil penelitian terdahulu mengenai kelebihan penggunaan model PBL dalam pembelajaran, maka penerapan model pembelajaran PBL dirasakan cocok untuk diterapkan pada mata pelajaran RPL. Selain itu model ini juga dikembangkan melalui metode e-learning sehingga proses kecepatan belajar dan penyampaian pembelajaran dapat dicapai tanpa batasan waktu dan tempat, oleh karenanya penggunaan e-learning dapat membantu siswa belajar dengan lebih efektif. Penerapan pembelajaran berbasis e-learning dengan metode PBL melatih siswa untuk berpikir kritis

dan belajar secara mandiri dalam proses pemecahan masalah [16]. Penelitian ini bertujuan untuk membantu proses kecepatan belajar dan penyampaian pembelajaran yang dicapai tanpa batasan waktu dan tempat agar siswa belajar dengan lebih efektif. Maka penelitian.

2. Metode Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi atau terjun kelapangan secara langsung dan melakukan wawancara terhadap pihak yang bersangkutan di tempat penelitian serta memberikan pertanyaan kepada pihak sekolah SMK Maritim Nusantara Padang Pariaman untuk melakukan pengambilan data. Tahapan-tahapan yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian yang berhubungan dengan e-learning berbasis web dengan penerapan model problem based learning. Adapun metode penelitian menggunakan metode SDLC atau system development life cycle dengan menggunakan pengembangan perangkat lunak yang menyediakan pendekatan secara terurut. Pengembangan sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. System Development Life cycle (SDLC)

Penelitian dilakukan dengan menganalisis sistem yang sedang berjalan saat ini pada jurusan Rekayasa Perangkat Lunak di SMK Maritim Nusantara Padang Pariaman untuk mengetahui permasalahan yang terjadi. Selanjutnya dilakukan mendesain sistem yang baru sesuai dengan masalah-masalah dalam tahap analisa yang telah dilakukan sebelumnya ke dalam bentuk rancangan sistem berupa penggunaan model use case diagram, activity diagram, sequence diagram, dan class diagram.

Merancang laporan, rancangan database, menentukan data yang dibutuhkan dalam pembuatan laporan hasil belajar siswa. Perancangan fisik berupa perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan database untuk menerapkan e-learning berbasis web dengan model problem based learning terhadap sistem yang sedang berjalan.

Pengujian difokuskan pada perangkat lunak dari segi logika dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji dan dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluhan yang dihasilkan sesuai yang diinginkan. Pengujian akan

terjadi apabila pembangunan sistem sudah selesai pengujian disini bermaksud untuk melihat tingkat kecacatan atau error pada sistem. Selama e-learning berbasis web dengan model problem based learning beroperasi, pemeliharaan sistem akan tetap dilakukan apabila terjadi error atau kesalahan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

3.1.1 Analisis Masalah

Analisis masalah sistem yang sedang berjalan mengenai pembelajaran mata pelajaran rekayasa perangkat lunak, berdasarkan hasil observasi pada SMK Maritim Nusantara Padang Pariaman sebagai tempat dilakukan penelitian meliputi wawancara, mengajukan beberapa pertanyaan melalui lembar kuisioner penelitian maka dapat diperoleh gambaran tentang sistem yang sedang berjalan yakni:

a. Proses pembelajaran yang dilaksanakan yaitu siswa lebih fokus menerima penjelasan dari buku dan guru sehingga siswa belum bisa menguasai materi pembelajaran.

b. Proses pembelajaran siswa lebih banyak mempelajari tentang teori dan jarang dipraktekkan langsung pembelajaran yang dipelajarinya.

c. Belum tercapainya tujuan pembelajaran dari mata pelajaran Rekayasa Perangkat Lunak dimana siswa lebih mengutamakan tugas yang harus diselesaikan disetiap pertemuan di e-learning sehingga kurangnya interaksi antara siswa dengan guru.

3.1.2 Solusi yang Ditawarkan untuk Menyelesaikan Masalah

Solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan beberapa masalah yang berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan melihat permasalahan dan analisis sistem informasi untuk model pengajaran pada mata pelajaran Rekayasa Perangkat Lunak dengan menerapkan PBL dalam pembelajaran melalui e-learning yang bertujuan proses kecepatan belajar dan penyampaian pembelajaran dapat dicapai tanpa batasan waktu dan tempat, oleh karenanya penggunaan e-learning dapat membantu siswa belajar dengan lebih efektif. Selain itu dengan menerapkan pembelajaran berbasis e-learning dengan metode PBL melatih siswa untuk berpikir kritis dan belajar secara mandiri dalam proses pemecahan masalah.

3.1.3 Rancangan Sistem a. Use Case Diagram

Use case diagram menjelaskan manfaat dari aplikasi jika dilihat dari sudut pandang orang yang berada diluar sistem (aktor). Diagram ini menunjukkan fungsionalitas suatu sistem atau kelas bagaimana sistem berintegrasi dengan dunia luar. Aktor yang berperan dalam E-Learning Berbasis Web dengan Penerapan Model Problem Based Learning pada Mata

Pelajaran Rekayasa Perangkat Lunak di SMK Maritim Nusantara Padang Pariaman ini adalah admin, guru dan siswa.

b. Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan berbagai aliran aktifitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, decision yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. Activity diagram juga dapat menggambarkan proses parallel terjadi pada beberapa eksekusi. Activity diagram lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas menggambarkan aktivitas yang dilakukan sistem bukan apa yang dilakukan aktor.

c. Sequence Diagram

Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respons dari sebuah event untuk menghasilkan output tertentu. Diawali dari apa yang men-trigger aktivitas tersebut, proses dan perubahan apa saja yang terjadi secara internal dan output apa yang dihasilkan.

3.2 Pembahasan

Pada gambaran ini akan dijelaskan gambaran mengenai hasil uji coba sistem/ aplikasi yang telah diimplementasikan.

Penelitian ini mengimplementasikan perancangan sistem pada sistem yang akan dibuat. Tahap implementasi sistem adalah prosedur yang dilakukan untuk menyelesaikan rancangan sistem yang ada dalam dokumen rancangan sistem yang disetujui dan menguji, menginstal dan memulai penggunaan sistem baru. Tujuan tahap implementasi adalah untuk menyelesaikan rancangan sistem yang suda disetujui, menguji serta mendokumentasikan program-program dan prosedur sistem yang diperlukan, memastikan bahwa user terlibat dapat mengoperasikan sistem baru dan memastikan konversi sistem lama ke sistem baru dengan benar.

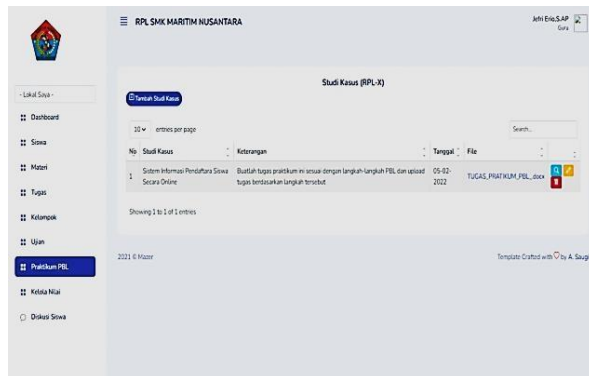
E-learning Berbasis web dengan penerapan model problem based learning dengan pada mata pelajaran RPL di SMK Maritim Nusantara Padang Pariaman dapat diakses melalui web browser. Adapun Tampilan halaman utama e-elarning dapat dilihat Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Halaman Utama E-Learning

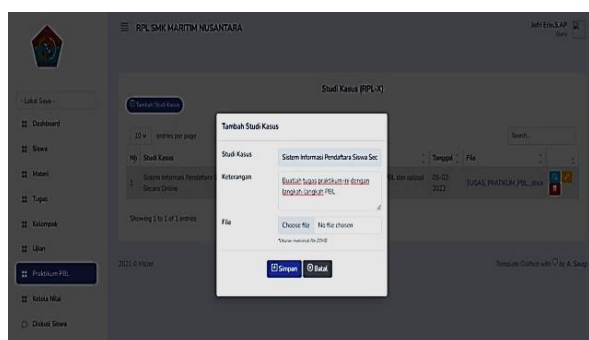
Sesuai dengan metode problem based learning, maka implementasi tahapan pembelajaran yang diterapkan pada e-learning berbasis web dengan penerapan model Problem Based Learning halaman proses praktikum dengan model PBL yang digunakan proses praktikum siswa dan guru dengan langkah-langkah berikut:

- a. Guru menginput Praktikum berbasis PBL di menu Praktikum PBL yaitu pembelajaran berdasarkan masalah. Guru menginput data praktikum, edit data praktikum, hapus data praktikum, serta meverifikasi langkah PBL untuk pelaksanaan praktikum yang dapat dilihat pada Gambar 3.



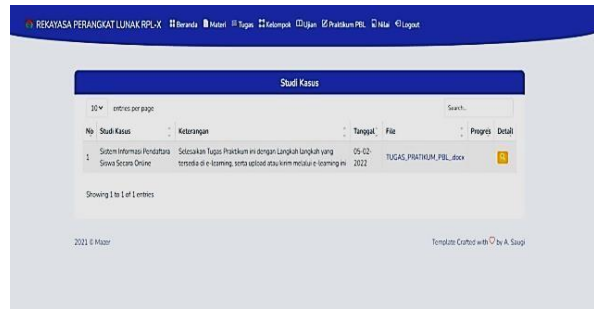
Gambar 3. Halaman Proses Siswa Praktikum PBL

- b. Kegiatan guru selanjutnya menginput atau tambah studi kasus untuk praktikum PBL yaitu pembelajaran berdasarkan masalah dimana guru memberi sebuah kasus dan siswa akan menyelesaikan tugas praktikum dengan memecahkan masalah, untuk menginput studi kasus dengan cara klik tambah studi kasus, akan tampil form tambah studi kasus dan guru mengisi data pada form dan klik simpan, yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Guru Tambah Studi Kasus

- c. Siswa melakukan praktikum dengan model PBL dengan cara siswa login setelah itu siswa klik di halaman menu praktikum dengan model PBL yang yang dapat dilihat pada Gambar 5.



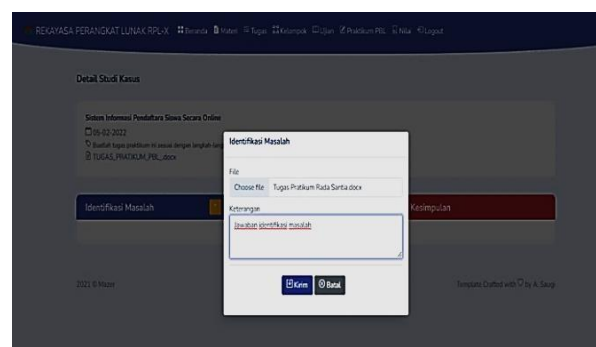
Gambar 5. Halaman Menu Praktikum PB

- d. Langkah selanjutnya siswa bisa klik file tugas praktikum untuk mendownload file tugas praktikum dan klik simbol detail pencarian maka akan muncul langkah-langkah praktikum dengan model Problem Based Learning yang dapat dilihat pada Gambar 6

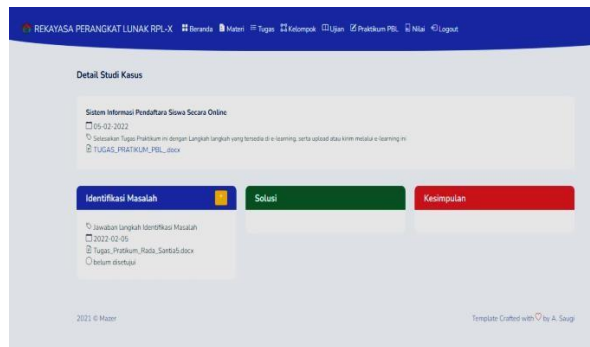


Gambar 6. Halaman Detail Studi Kasus Praktikum PBL

- e. Setelah langkah diatas siswa bisa memulai praktikum berbasis PBL yang dimulai dengan siswa membuka file tugas praktikum yang telah di download dan mengidentifikasi masalah, pada langkah ini siswa diminta untuk mengidentifikasi masalah dari kasus yang diberikan dan meng upload jawaban dengan klik tambah yang berada dalam kotak kuning, yang dapat dilihat pada Gambar 7. Hasil tampilan setelah file sukses diupload dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 7. Halaman Upload File Langkah Identifikasi Masalah



Gambar 8. Halaman Setelah Upload File

- f. Pada tahap selanjutnya guru meverifikasi atau menyetujui jawaban langkah identifikasi masalah yang telah di upload siswa, jika jawaban dari langkah identifikasi masalah salah guru menolak jawaban tersebut diberanda guru, tampilan tersebut dapat dilihat pada Gambar 9. Hasil verifikasi tugas siswa dapat dilihat pada Gambar 10.

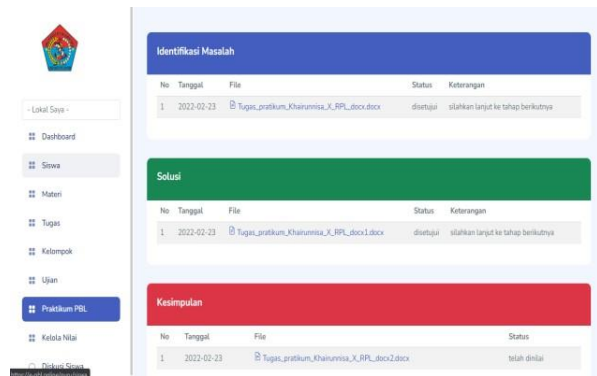


Gambar 9. Halaman Komentar Penilaian Guru



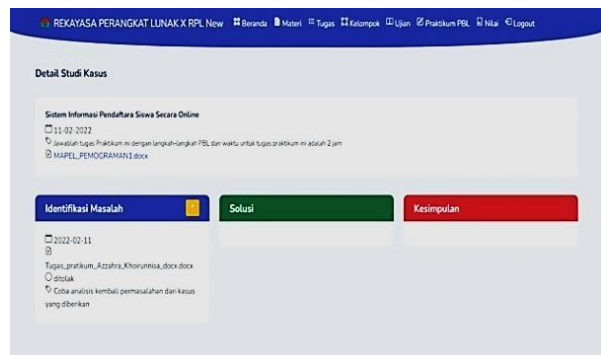
Gambar 10. Halaman Verifikasi Upload File

- g. File data tugas yang dikirim oleh siswa ketika melakukan praktikum dengan model PBL, guru bisa melihat file data yang sudah dikirim oleh siswa dengan klik detail yang dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Halaman Record Data Upload File Siswa

- h. Siswa mengulang melihat notifikasi penolakan jawaban tugas yang telah dibuat dan memperbaiki kembali jawaban dari langkah identifikasi masalah kemudian mengupload kembali dengan klik tanda +, yang dapat dilihat pada Gambar 12.



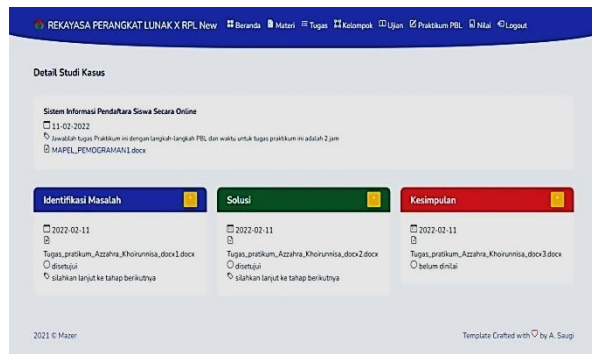
Gambar 12. Halaman Detail Studi Kasus PBL

- i. Langkah selanjutnya siswa bisa lanjut kelangkah kedua setelah jawaban disetujui dan silahkan ke langkah selanjutnya yaitu langkah solusi yang dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Halaman Detail Tugas Praktikum PBL

- j. Siswa melanjutkan jawaban sampai kepada langkah kesimpulan dan tugas praktikum dengan model PBL telah dilaksanakan dan guru akan menilai tugas praktikum, proses kegiatan ini dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Halaman Akses Tugas Praktikum PBL

Hasil sistem informasi pembelajaran e-learning berbasis Web dengan penerapan model PBL terhadap model pembelajaran, yaitu siswa dapat memahami teori dan memiliki kemampuan dalam memecahkan masalah yang terkait dengan mata pelajaran. Sistem yang didukung dengan aplikasi e-learning dapat membantu siswa belajar kapan saja dan dimana saja, sehingga sasaran pembelajaran dapat dicapai.

4. Kesimpulan

Model Problem Based Learning (PBL) dapat membantu siswa dalam kegiatan menerima dan menguasai materi serta menjadi sarana untuk menumbuhkan keterampilan berpikir siswa pada mata pelajaran rekayasa perangkat lunak. PBL memberikan inovasi baru kepada guru dan siswa dalam proses belajar dan mengajar secara terkomputerisasi. PBL mempermudah pihak sekolah mencapai tujuan pembelajaran khususnya pada mata pelajaran rekayasa perangkat lunak.

References

- [1] Ivanov, I., Cobo, J. C., & Kosonogova, M. (2020). Implementation of developmental education in the digital learning environment. *Procedia Computer Science*, 172, 517–522. doi:10.1016/j.procs.2020.05.062
- [2] Kovacova, L., & Vackova, M. (2015). Implementation of e-learning into the Process Security Education in Universities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 182, 414–419. doi:10.1016/j.sbspro.2015.04.810
- [3] Feszterová, M. (2015). Implementation of E-Learning in to OHS Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 1275–1281. doi:10.1016/j.sbspro.2015.04.704
- [4] Åsgård, T. (2022). Learning Project Management. The case of further education in Norway. *Procedia Computer Science*, 196, 848–855. doi:10.1016/j.procs.2021.12.084
- [5] Saputra, R., Jalinus, N., & Krismadinata. (2019). Development of Blended Learning Model Based on Project in Computer

Network Design and Management. *Journal of Physics: Conference Series*, 1387(1), 012010. doi:10.1088/1742-6596/1387/1/012010

- [6] Saka, A. Z., & Kumaş, A. (2009). Implementation of problem based learning in cooperative learning groups: An example of movement of vertical shooting. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1327–1336. doi:10.1016/j.sbspro.2009.01.234
- [7] Diani, R., Khotimah, H., Khasanah, U., & Syarlisjswan, M. R. (2019). Scaffolding dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Instruction (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep dan Self Efficacy. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 310–319. doi:10.24042/ij sme.v2i3.4356
- [8] Albanese, M. A., & Mitchell, S. (1993). Problem-based learning. *Academic Medicine*, 68(1), 52–81. doi:10.1097/00001888-199301000-00012
- [9] Ates, O., & Eryilmaz, A. (2010). Factors affecting performance of tutors during problem-based learning implementations. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2325–2329. doi:10.1016/j.sbspro.2010.03.330
- [10] Indira Diana Purba, G. (2021). Penerapan E-Learning Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa. *School Education Journal PGSD FIP UNIMED*, 11(2), 158–167. doi:10.24114/sej pg sd.v11i2.27203
- [11] Yulianti, E., & Gunawan, I. (2019). Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 399–408. doi:10.24042/ij sme.v2i3.4366
- [12] Hummer, W., Leitner, P., & Dustdar, S. (2011). SEPL—a domain-specific language and execution environment for protocols of stateful Web services. *Distributed and Parallel Databases*, 29(4), 277–307. doi:10.1007/s10619-011-7079-6
- [13] Irawan, D., & Novianto, Z. (2020). Perancangan E-Learning pada SMAN 1 Kota Lubuklinggau Menggunakan Framework Codeigniter (CI). *Jurnal Digital Teknologi Informasi*, 3(2), 53. doi:10.32502/digital.v3i2.2690
- [14] Linge, N., & Parsons, D. (2006). Problem-Based Learning as an Effective Tool for Teaching Computer Network Design. *IEEE Transactions on Education*, 49(1), 5–10. doi:10.1109/te.2005.852600
- [15] Arifah, N., Kadir, F., & Nuroso, H. (2021). Hubungan Antara Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Fisika Siswa. *Karst : Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapannya*, 4(1), 14–20. doi:10.46918/karst.v4i1.946
- [16] Üzel, D., & Özdemir, E. (2012). The Effects of Problem-Based E-Learning on Prospective Teachers' Achievements and Attitudes towards Learning Mathematics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 55, 1154–1158. doi:10.1016/j.sbspro.2012.09.609.