

Pengembangan LMS Menggunakan *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Elemen Basis Data di SMKN Takeran

Mutyara Safitri¹, Ersha Aisyah Elfaiz¹

¹Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia.

Artikel Info

Kata Kunci:

Learning Management System (LMS); Moodle; Project Based Learning; Hasil Belajar Kognitif; Basis Data;

Keywords:

Learning Management System (LMS); Project Based Learning; Cognitive Learning Outcomes; Database;

Riwayat Artikel (Article History):

Received: Juli 07, 2026

Accepted: Agustus 11, 2026

Published: September 26, 2026

Abstrak: Pembelajaran elemen basis data pada kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak di SMKN Takeran masih menghadapi permasalahan berupa rendahnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran dan hasil belajar kognitif yang belum optimal. Penelitian ini bertujuan mengembangkan *Learning Management System (LMS)* berbasis *Moodle* menggunakan model *Project-Based Learning (PjBL)* yang valid dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada elemen basis data. Penelitian menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan *ADDIE* yang meliputi tahap *Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI RPL SMKN Takeran. Validitas produk dinilai melalui validasi ahli media, ahli materi, ahli modul ajar, dan ahli soal, sedangkan efektivitas diuji menggunakan *pretest-posttest*, analisis *N-Gain*, dan uji *Independent Sample t-Test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LMS memperoleh kategori sangat valid dengan persentase validasi media 91%, modul ajar 94%, materi 97%, dan soal 94%, serta seluruh fungsi sistem berjalan baik berdasarkan *Black Box Testing*. Nilai rata-rata *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,58 (kategori sedang) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 0,23 (kategori rendah), sedangkan hasil uji *Independent Sample t-Test* menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,001$). Dengan demikian, LMS yang dikembangkan dinyatakan sangat valid, efektif meningkatkan hasil belajar kognitif, dan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada elemen basis data.

Abstract: The teaching of database fundamentals in the 11th-grade Software Engineering class at SMKN Takeran still faces challenges in the form of low student engagement and suboptimal cognitive learning outcomes. This study aims to develop a Moodle-based Learning Management System (LMS) using a valid and effective Project-Based Learning model to improve students' cognitive learning outcomes. The study employed the Research and Development method using the ADDIE development model, which includes Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. Product validity was assessed by experts in media,

subject matter, instructional modules, and test items, while effectiveness was analyzed using pretest–posttest, N-Gain, and the Independent Sample t-Test. The results showed that the LMS was categorized as highly valid, with validation percentages of 91% for media, 94% for instructional modules, 97% for content, and 94% for test items; furthermore, all system functions operated properly based on Black Box Testing. The N-Gain score for the experimental class was 0.58, which was higher than that of the control class at 0.23, with a significant difference ($p < 0.001$). Thus, the developed LMS is deemed valid, effective, and suitable for use in teaching database fundamentals.

Corresponding Author:

Mutyara Safitri

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: mutyarasafitri.22011@mhs.unesa.ac.id**PENDAHULUAN**

Pendidikan vokasi memiliki peran penting dalam menyiapkan lulusan yang memiliki kemampuan dan keterampilan yang relevan dengan tuntutan dunia kerja, terutama di era transformasi digital (Zhahara et al., 2025). Pada kompetensi keahlian Rekayasa Perangkat Lunak, elemen basis data merupakan capaian pembelajaran penting yang harus dikuasai karena mendukung proses penyimpanan, pengelolaan, dan pemanfaatan data pada berbagai aplikasi digital. Selain penguasaan keterampilan teknis, siswa juga dituntut memiliki kemampuan kognitif yang baik dalam memahami konsep, struktur, serta penerapan basis data untuk menyelesaikan permasalahan secara sistematis (Triaji et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan proses pembelajaran yang mampu memfasilitasi keterlibatan aktif siswa sekaligus meningkatkan pemahaman konseptual.

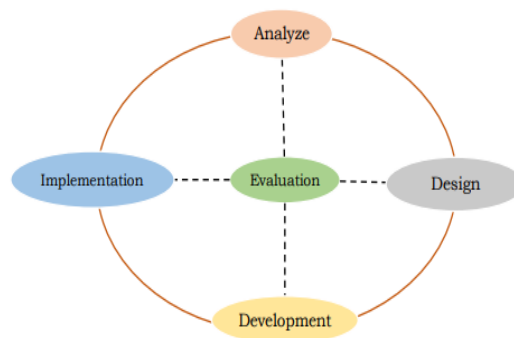
Berdasarkan hasil observasi di SMKN Takeran, pembelajaran elemen basis data masih menghadapi beberapa kendala. Sekolah belum memiliki LMS, sehingga pengelolaan materi, penugasan, dan penilaian masih dilakukan secara manual. Pengumpulan tugas masih memanfaatkan Google Drive, sedangkan pemantauan perkembangan belajar siswa belum terintegrasi secara optimal. Selain itu, penerapan model Project Based Learning dalam pembelajaran masih terbatas, sehingga keterlibatan siswa dan hasil belajar kognitif pada elemen basis data belum optimal. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya media pembelajaran digital yang mampu mendukung pembelajaran berbasis proyek secara terstruktur.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa *Project-Based Learning* mampu meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan pemecahan masalah, serta hasil belajar siswa melalui aktivitas pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (Saad, 2022). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa penerapan *Project-Based Learning* pada pendidikan vokasi efektif dalam meningkatkan keterampilan praktis, kolaborasi, dan kesiapan kerja siswa (Wulandari et al., 2025). Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada implementasi PjBL dalam pembelajaran tatap muka atau pengembangan media pembelajaran secara umum. Penelitian yang mengintegrasikan *Project-Based Learning* ke dalam LMS berbasis Moodle untuk mendukung pembelajaran elemen basis data di SMK masih relatif terbatas.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan LMS berbasis Moodle menggunakan model *Project-Based Learning* pada elemen basis data. LMS yang dikembangkan, yaitu Datify, menyediakan fitur materi, praktikum basis data, penugasan proyek, forum diskusi, serta evaluasi pembelajaran dalam satu platform terintegrasi. Integrasi fitur-fitur tersebut menjadi nilai kebaruan penelitian karena dirancang untuk mendukung keterlibatan aktif siswa, memfasilitasi pembelajaran berbasis proyek, dan meningkatkan hasil belajar kognitif pada elemen basis data. Penelitian ini bertujuan mengembangkan LMS yang valid dan menganalisis efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak SMKN Takeran.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Model ADDIE dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis, fleksibel, dan memungkinkan evaluasi pada setiap tahap pengembangan sehingga produk yang dihasilkan dapat disempurnakan secara berkelanjutan (Spatioti et al., 2022). Penelitian ini bertujuan mengembangkan LMS berbasis Moodle menggunakan model *Project-Based Learning* pada elemen basis data serta menguji validitas dan efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak SMKN Takeran. Model pengembangan ADDIE yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Model ADDIE

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI RPL 1 dan XI RPL 2 SMKN Takeran pada tahun ajaran 2025/2026 dengan jumlah masing-masing 31 siswa. Kelas XI RPL 1 digunakan sebagai kelas eksperimen, sedangkan XI RPL 2 sebagai kelas kontrol.

Untuk memperoleh data penelitian, digunakan beberapa instrumen yang meliputi lembar validasi media, lembar validasi materi, lembar validasi modul ajar, dan lembar validasi soal untuk menilai validitas LMS yang dikembangkan. Selain itu, digunakan instrumen tes berupa *pretest* dan *posttest* untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa sebelum dan sesudah penerapan LMS berbasis Moodle menggunakan model *Project-Based Learning*. Pengujian fungsional sistem dilakukan menggunakan *Black Box Testing* untuk memastikan seluruh fitur LMS berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Pengumpulan informasi dalam penelitian ini dilakukan dengan mengombinasikan observasi, wawancara, angket, tes, dan dokumentasi. Pada fase analisis, observasi, dan wawancara berperan dalam menggali kondisi pembelajaran, mengenali kebutuhan pengguna, serta menemukan permasalahan yang menjadi dasar penyusunan produk. Angket diberikan kepada ahli media, ahli materi, ahli modul ajar, dan ahli soal untuk memperoleh data validitas produk, sedangkan *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar kognitif siswa. Dokumentasi digunakan untuk mendukung proses pengembangan, implementasi, dan evaluasi LMS.

Data yang telah terkumpul selanjutnya dianalisis sesuai dengan tujuan penelitian melalui tahapan berikut.

1. Analisis Penilaian Validasi

Analisis validasi ahli ini digunakan untuk menghitung skor rata-rata nilai validasi dari beberapa ahli, yaitu ahli media, ahli RPP, ahli materi, dan ahli soal, untuk menghasilkan persentase kelayakan. Adapun mekanisme penilaian persentase menurut (Wulandari et al., 2025).

$$\text{Presentasi Kevalidan} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Total skor maksimum}} \times 100\%$$

Dari hasil perhitungan diatas, maka didapatkan kriteria persentase sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Skor Validasi

Persentase	Kriteria
81% - 100%	Sangat Valid
61% - 80%	Valid
41% - 60%	Cukup Valid
21% - 40%	Tidak Valid
0% - 20%	Sangat Tidak Valid

2. Analisis Peningkatan Hasil Belajar Kognitif

Uji N-Gain digunakan untuk menganalisis peningkatan hasil belajar kognitif berdasarkan perolehan skor *pretest* dan *posttest* serta menilai efektivitas perlakuan yang diberikan (Muhammad et al., 2025). Perhitungan *N-Gain* menggunakan rumus berikut.

$$N\ Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

- *N-Gain* = nilai peningkatan hasil belajar
- ($S_{\{post\}}$) = skor *posttest*
- ($S_{\{pre\}}$) = skor *pretest*
- ($S_{\{maks\}}$) = skor maksimum

Nilai N-Gain diinterpretasikan berdasarkan kriteria pada Tabel 2.

Tabel 2. Keefektifan nilai N-Gain

Rata – rata	Kategori
$0,70 \leq n \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq n \leq 0,70$	Sedang
$0,00 \leq n \leq 0,30$	Rendah
$n \leq 0$	Gagal

3. Analisis Hasil Implementasi

a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas dilakukan dengan metode Shapiro–Wilk guna menguji distribusi data *pretest* dan *posttest*. Data dinilai berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (Sig.) mencapai 0,05 atau lebih, sedangkan nilai signifikansi (Sig.) yang berada di bawah 0,05 mengindikasikan bahwa data tidak berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas menggunakan Levene's Test sebagai dasar untuk menguji kesamaan varians pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data dikategorikan homogen apabila nilai signifikansi (Sig.) bernilai $\geq 0,05$, sedangkan nilai Sig. $< 0,05$ menunjukkan bahwa data tidak termasuk homogen.

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis menggunakan *Independent Sample t-Test* untuk membandingkan hasil belajar kognitif antara siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Keputusan pengujian didasarkan pada nilai signifikansi (Sig.), yaitu H_0 ditolak apabila Sig. $< 0,05$ yang menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan, sedangkan H_0 diterima apabila Sig. $\geq 0,05$ yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan LMS berbasis *Moodle* bernama Datify yang dikembangkan dengan mengintegrasikan model *Project-Based Learning* sebagai media pembelajaran untuk mendukung proses pembelajaran elemen basis data serta meningkatkan hasil belajar kognitif siswa kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak di SMKN Takeran. Selanjutnya, hasil pengembangan LMS Datify diuraikan berdasarkan tahapan ADDIE yang meliputi Analisis, Perancangan, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi.

1. *Analyze* (Analisis)

Langkah pertama dalam pengembangan LMS ini adalah analisis kebutuhan dilaksanakan berdasarkan observasi dan hasil wawancara dengan guru serta siswa kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) di SMKN Takeran. Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran elemen basis data belum didukung oleh LMS, sehingga penyampaian materi, pengumpulan tugas, pemantauan perkembangan belajar, dan penilaian masih dilaksanakan dengan cara konvensional atau memanfaatkan media yang belum terhubung dalam satu sistem. Selain itu, implementasi *Project-Based Learning* belum didukung oleh platform yang mampu mengelola proyek, memfasilitasi kolaborasi, dan melakukan penilaian secara terstruktur.

a. Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional mendeskripsikan fitur-fitur yang harus dimiliki LMS agar dapat mendukung proses pembelajaran secara optimal. LMS Datify dirancang untuk tiga jenis pengguna, yaitu administrator, guru, dan siswa. Administrator bertugas mengelola pengguna, kelas, dan data pembelajaran. Guru dapat mengelola materi, membuat asesmen, menyusun proyek, memberikan penilaian, serta memantau perkembangan belajar siswa. Sementara itu, siswa dapat mengakses materi, mengerjakan proyek dan asesmen, melakukan praktik basis data, serta melihat hasil belajar melalui akun masing-masing.

b. Analisis Kebutuhan Nonfungsional

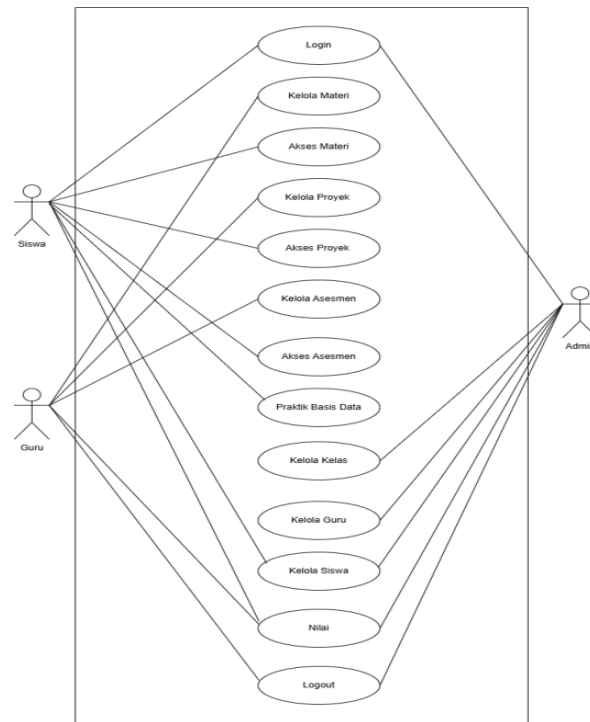
Kebutuhan nonfungsional menitikberatkan pada mutu kinerja sistem agar dapat digunakan secara optimal selama proses pembelajaran. LMS dikembangkan agar memiliki antarmuka yang mudah digunakan, dapat diakses melalui komputer maupun perangkat seluler, kompatibel dengan berbagai peramban (*browser*), serta mampu memberikan akses yang stabil sehingga mendukung pelaksanaan pembelajaran berbasis *Project-Based Learning*.

2. *Design* (Desain)

Tahap *design* dilakukan untuk menyusun rancangan LMS yang meliputi *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, serta rancangan antarmuka pengguna (*user interface*) dalam bentuk *storyboard*. Tahap ini bertujuan untuk menggambarkan alur kerja sistem, interaksi antaraktor, dan tampilan LMS sebelum memasuki proses pengembangan.

a) *Use Case Diagram*

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dan LMS serta kebutuhan fungsional sistem yang dikembangkan. *Use Case Diagram* pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram

b) *Activity Diagram*

Activity Diagram berfungsi untuk memperlihatkan rangkaian aktivitas antara pengguna dan sistem pada setiap proses dalam LMS. Diagram ini menyajikan tahapan aktivitas yang dijalankan oleh aktor sejak proses dimulai hingga berakhir. Gambar 3. menunjukkan *Activity Diagram Kelola Materi* yang menggambarkan alur aktivitas antara guru dan sistem dalam mengelola materi pembelajaran, mulai dari menambah, mengubah, hingga menghapus materi. Diagram tersebut memperlihatkan bahwa setiap perubahan materi diproses dan disimpan oleh sistem sehingga materi dapat dikelola secara terstruktur.

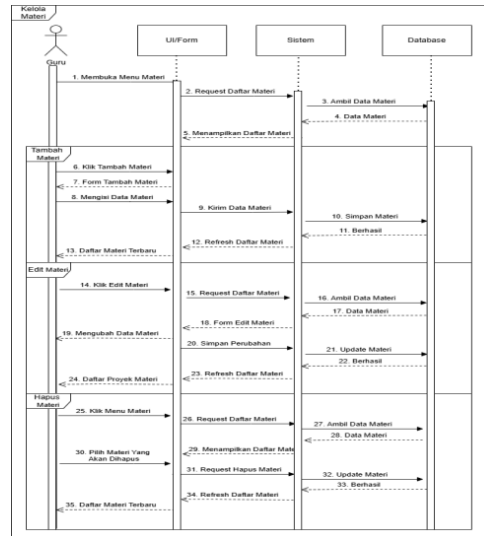


Gambar 3. Activity Diagram Kelola Materi

c) *Sequence Diagram*

Sequence Diagram menggambarkan urutan interaksi antara pengguna dan sistem pada setiap fitur LMS yang dikembangkan. Gambar 4 menunjukkan *Sequence Diagram Kelola Materi* yang

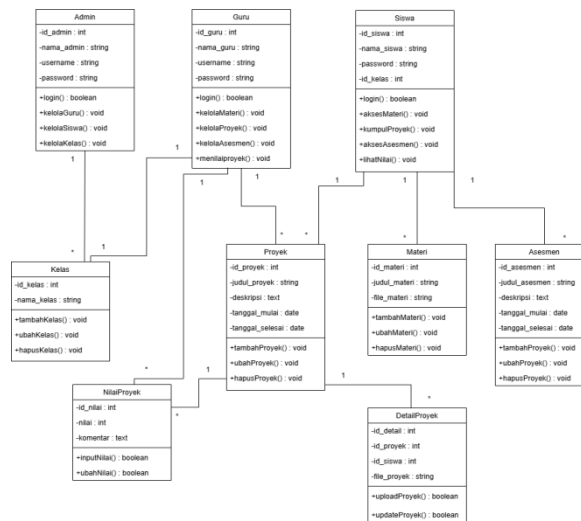
menggambarkan urutan interaksi antara guru dan sistem dalam proses pengelolaan materi pembelajaran, mulai dari menambah, mengubah, hingga menghapus materi. Diagram tersebut memperlihatkan bahwa setiap permintaan dari guru diproses oleh sistem hingga perubahan materi berhasil disimpan ke dalam LMS.



Gambar 4. Sequence Diagram Kelola Materi

d) Class Diagram

Struktur LMS yang dikembangkan divisualisasikan melalui *Class Diagram* dengan menampilkan kelas, atribut, metode, serta keterkaitan antar kelas dalam sistem. *Class Diagram* pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 5.



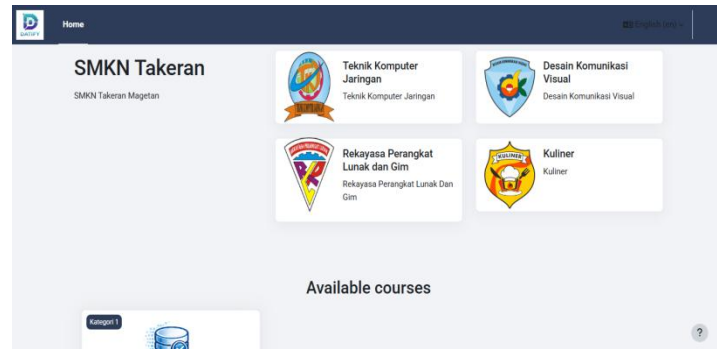
Gambar 5. Class Diagram

3. Development (Pengembangan)

Pengembangan LMS dalam penelitian ini dilakukan dengan *platform moodle version 5.3*. Berikut merupakan hasil dari tampilan LMS Datify yaitu:

a. Halaman Beranda

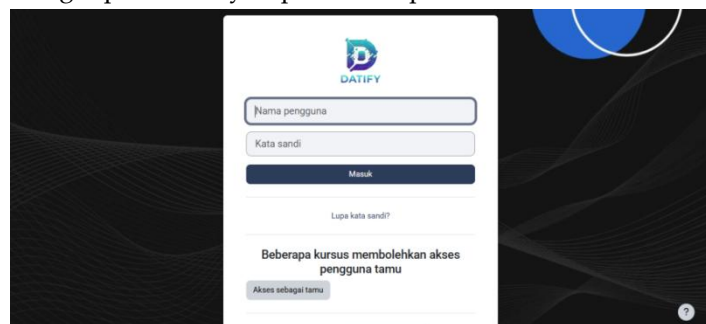
Halaman beranda merupakan halaman utama LMS, untuk dapat mengakses kelas pembelajaran, siswa harus melakukan login terlebih dahulu menggunakan akun yang telah terdaftar. Tampilan halaman beranda pada LMS Datify ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman Beranda

b. Halaman Login

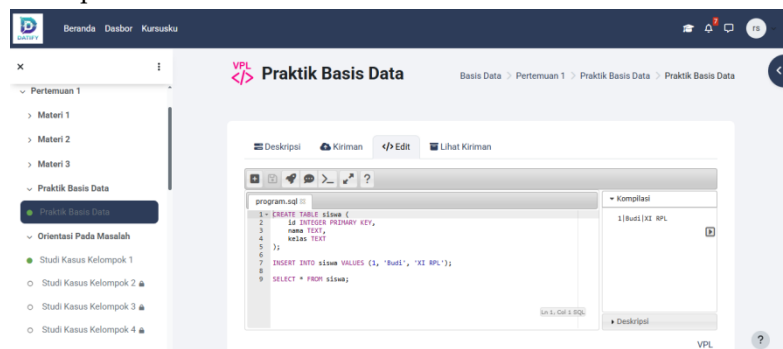
Tampilan halaman login pada Datify dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman Login

c. Halaman Praktik Basis Data

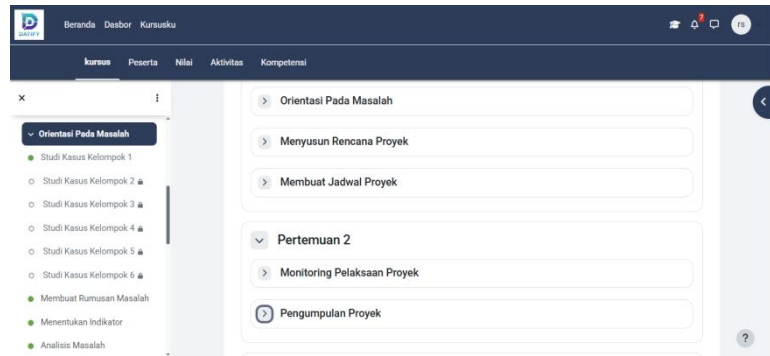
Halaman praktik basis data digunakan siswa untuk mengerjakan latihan praktik sebagai penerapan materi yang telah dipelajari. Melalui halaman ini, siswa dapat menuliskan dan menguji perintah SQL secara langsung. Tampilan halaman praktik basis data pada LMS Datify ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Praktik Basis Data

d. Halaman *Project Based Learning*

Halaman *Project Based Learning* menampilkan tahapan pembelajaran sesuai sintaks *Project-Based Learning* yang memandu siswa dalam menyelesaikan proyek secara sistematis. Pada akhir pembelajaran, siswa mengerjakan *posttest* sebagai evaluasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar kognitif. Tampilan halaman *Project-Based Learning* pada LMS Datify ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman *Project Based Learning*

4. *Implementation* (Implementasi)

Tahap implementasi dilakukan dengan menerapkan LMS Datify pada pembelajaran elemen basis data di SMKN Takeran. Pembelajaran berlangsung selama tiga pertemuan dengan model *Project-Based Learning* berbantuan LMS pada kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Selama implementasi, siswa pada kelas eksperimen memanfaatkan LMS untuk mengakses materi, mengerjakan proyek, berdiskusi, mengumpulkan tugas, serta mengikuti evaluasi pembelajaran. Hasil implementasi menunjukkan bahwa penggunaan LMS mendukung proses pembelajaran yang lebih terstruktur, meningkatkan keterlibatan siswa, serta memudahkan guru dalam memantau aktivitas, memberikan penilaian, dan memberikan umpan balik selama pelaksanaan proyek.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi bertujuan untuk menilai kualitas dan kelayakan LMS Datify melalui validasi ahli, pengujian sistem, serta analisis hasil belajar siswa. Pengujian fungsional menggunakan black box testing menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan sesuai fungsinya, sedangkan pengujian nonfungsional membuktikan bahwa LMS dapat diakses secara optimal pada berbagai browser dan perangkat.

Secara keseluruhan, tahap evaluasi meliputi validasi perangkat pembelajaran, hingga analisis hipotesis penelitian. Ringkasan hasil evaluasi tersebut ditampilkan sebagai berikut.

a. Hasil Validasi Produk

Tabel 3. Hasil Validasi Produk

Validasi	Persentase	Kriteria
Media	91%	Sangat Valid
Materi	94%	Sangat Valid
Modul Ajar	97%	Sangat Valid
Soal	94%	Sangat Valid

Validasi oleh ahli pada Tabel 3. menunjukkan bahwa LMS memiliki tingkat kelayakan yang sangat tinggi, sehingga dinyatakan sangat valid dan layak digunakan dalam pembelajaran.

b. Hasil Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan metode Shapiro-Wilk. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai signifikansi pretest dan posttest pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol seluruhnya lebih besar dari 0,05, sehingga data dinyatakan berdistribusi normal. Hasil uji normalitas disajikan pada Gambar 10.

	Valid	Std. Deviation	Shapiro-Wilk	P-value of Shapiro-Wilk
Pretest Eksperimen	33	9.103	0.948	.119
Posttest Eksperimen	33	12.485	0.949	.126
Pretest Kontrol	33	8.363	0.939	.061
Posttest Kontrol	33	9.943	0.938	.058

Gambar 10. Hasil Uji Normalitas

c. Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data pada kedua kelas memiliki varians yang homogen atau tidak. Hasil uji homogenitas menggunakan uji *Levene* menunjukkan nilai signifikansi pretest sebesar 0,590 dan posttest sebesar 0,095, yang keduanya lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, data kedua kelas memiliki varians yang homogen sehingga memenuhi prasyarat untuk dilakukan uji hipotesis. Hasil uji homogenitas ditunjukkan pada Gambar 11.

	F	df ₁	df ₂	p
Pretest	0.294	1	64	.590
Posttest	2.871	1	64	.095

Gambar 11. Hasil Uji Homogenitas

d. Hasil Uji Hipotesis

Uji hipotesis menggunakan Independent Sample t-Test dilakukan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil pengujian yang ditunjukkan pada Gambar 12. menunjukkan nilai $p < 0,001$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas, yang menunjukkan bahwa penerapan LMS berbasis Moodle dengan model *Project-Based Learning* efektif meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

	t	df	p
Posttest	6.326	64	< .001

Note. Student's t-test.

Gambar 12. Hasil Uji Hipotesis

Pembahasan Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa LMS Datify berbasis Moodle yang mengintegrasikan model *Project-Based Learning* memenuhi kriteria sangat valid berdasarkan penilaian ahli dan berfungsi dengan baik berdasarkan Black Box Testing. Hasil uji Independent Sample t-Test dan analisis N-Gain menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh peningkatan hasil belajar kognitif yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, sehingga LMS yang dikembangkan terbukti efektif mendukung pembelajaran elemen basis data.

Peningkatan hasil belajar dipengaruhi oleh integrasi fitur Moodle dengan sintaks *Project-Based Learning* yang memungkinkan siswa mengakses materi, mengerjakan proyek, berdiskusi, serta memperoleh umpan balik secara terstruktur. Temuan ini sejalan dengan penelitian Gamage et al. (2022) yang menyatakan bahwa Moodle merupakan LMS yang fleksibel dan mampu mendukung pembelajaran melalui berbagai fitur, seperti pengelolaan materi, tugas, kuis, forum diskusi, dan penilaian. Penelitian Rahmat (2024) menunjukkan bahwa penerapan *Project-Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar karena siswa terlibat secara aktif dalam proses penyelesaian proyek dan pemecahan masalah. Selanjutnya, Zaleha et al. (2025) melaporkan bahwa penggunaan Moodle menciptakan lingkungan belajar digital yang lebih interaktif sehingga meningkatkan efektivitas

pembelajaran. Munir dan Yuliana (2025) menyimpulkan bahwa integrasi Moodle dengan *Project-Based Learning* mampu meningkatkan motivasi belajar, kemandirian, kemampuan kolaborasi, serta pemahaman konsep siswa. Selain itu, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Asmi et al. (2026) yang memperoleh peningkatan hasil belajar pada kategori sedang setelah menerapkan *Moodle* dalam proses pembelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, LMS berbasis *Moodle* menggunakan model *Project-Based Learning* yang dikembangkan melalui model ADDIE dinyatakan valid dan efektif untuk mendukung pembelajaran elemen basis data di kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak SMKN Takeran. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil validasi ahli yang berada pada kategori sangat valid (media 91%, modul ajar 94%, materi 97%, dan soal 94%) serta seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik berdasarkan *Black Box Testing*. Selain itu, penggunaan LMS mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa, yang ditunjukkan oleh nilai N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,58 (kategori sedang), lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 0,23 (kategori rendah), dengan perbedaan yang signifikan berdasarkan Independent Sample t-Test ($p < 0,001$). Dengan demikian, LMS Datify layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk mendukung pembelajaran berbasis proyek dan meningkatkan hasil belajar kognitif pada elemen basis data.

DAFTAR PUSTAKA

- Zhahara, Z., Solehudin, A., & Berman, E. T. (2025). From School to Industry : The Relevance of Vocational School Competencies in Machining Technology to Manufacturing Industry Needs. *Jurnal Paedagogy*, 12(3), 557. <https://doi.org/10.33394/jp.v12i3.15353>
- Asmi, R., Riyanda, A. R., Suryadinata, N., Studi, P., Teknologi, P., Keguruan, F., Lampung, U. (2026). Pengaruh E-learning Berbasis Moodle Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Komputer Kelas X SMK. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia (JPTI)*, 6(4), 718–723.
- Gamage, S. H. P. W., Ayres, J. R., & Behrend, M. B. (2022). A systematic review on trends in using Moodle for teaching and learning. *International Journal of STEM Education*, 9(9). <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00323-x>
- Muhammad, I. F., Brilianti, D. F., Rahmita, D., Ayu, B. P. S. B. R., & Pramudi, S. H. (2025). Pengembangan Media Motion Graphics Edukasi Keselamatan Penggunaan Sepeda Listrik Bagi Wanita Dewasa, 24(3), 1309–1323.
- Munir, R. S., & Yuliana, I. (2025). Implementasi Learning Management System Berbasis Moodle dengan Project Based Learning pada Mata Pelajaran TIK Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *JIIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(3), 2542–2551. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i3.7212>
- Rahmat, M. N. (2024). Pemanfaatan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk Mengasah Kreativitas dan Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Dasar Pemrograman, 7(3).
- Saad, A. (2022). The Effectiveness of Project Based Learning with Computational Thinking Techniques in a Software Engineering Project Course. *Journal of Contemporary Issues and Thought*, 12(1), 65–79. <https://doi.org/10.37134/jcit.vol12.1.6.2022>
- Spatioti, A. G., & Kazanidis, I. (2022). A Comparative Study of the ADDIE Instructional Design Model in Distance Education, 1–20.
- Triaji, B., Subagyo, A. A., & Laksana, H. (2024). Peningkatan Kompetensi Manajemen Basis Data Pada SMK Muhammadiyah 1 Yogyakarta. *Abdimasku ...*, 7(3), 1039–1047.
- Wulandari, M., Astuti, E., & Sulistiyowati, Nur, W. (2025). *Journal of Education Management*, 16(1),

151–164.

- Wulandari, P., & Maharani, S. D. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Platform Padlet pada Materi Norma dalam Kehidupanku di Kelas V SD Negeri 156 Palembang. *EduInovasi: Journal of Basic Educational Studies*, 5(2), 873–886.
- Zaleha, G. E., Ansori, H., & Noorbaiti, R. (2025). Pengembangan Media E-Learning Berbasis Moodle Pada Materi Persamaan Dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel Kelas Vii. *Jurmadikta*, 5(2), 106–115. <https://doi.org/10.20527/jurmadikta.v5i2.2898>