

Rancang Bangun LMS Berbasis Moodle dengan Pendekatan Project Based Learning (PjBL) Menggunakan Model ADDIE untuk Meningkatkan Kompetensi Administrator Jaringan di SMK Negeri 3 Buduran

Dina Amilia¹, Bambang Sujatmiko²

^{1,2}Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Artikel Info

Kata Kunci:

Learning Management System;
Moodle;
Project Based Learning;
Kompetensi administrator jaringan;
SMK Negeri 3 Buduran.

Keywords:

Learning Management System;
Moodle;
Project Based Learning;
Network administrator competence;
SMK Negeri 3 Buduran.

Riwayat Article (Article History):

Submitted: 17 Januari 2026
Accepted: 16 April 2026
Published: 01 Mei 2026

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan Learning Management System (LMS) berbasis Moodle dengan pendekatan Project Based Learning (PjBL) untuk meningkatkan kompetensi administrator jaringan pada siswa SMK Negeri 3 Buduran. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan mengikuti model ADDIE. Model ini mencakup tahap analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, penerapan, dan evaluasi. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan. Tingkat kelayakan LMS yang dikembangkan ditentukan melalui kegiatan validasi oleh ahli media, ahli materi, dan ahli evaluasi. Selanjutnya, efektivitas LMS diuji dengan desain penelitian one group pretest and posttest. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LMS yang dikembangkan mendapat kategori sangat valid dan mampu meningkatkan nilai rata-rata siswa dari 65 menjadi 85. Nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0,000, yang lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan LMS berbasis Moodle dengan pendekatan PjBL efektif dalam meningkatkan kompetensi administrator jaringan siswa.

Abstract: This study aims to develop a Moodle-based Learning Management System (LMS) using a Project-Based Learning (PjBL) approach to improve network administrator competencies among students at SMK Negeri 3 Buduran. The research method employed is Research and Development (R&D) following the ADDIE model, which consists of the stages of needs analysis, design, development, implementation, and evaluation. The subjects of this study were 11th-grade students in the Computer and Network Engineering program. The feasibility of the developed LMS was determined through validation conducted by media experts, subject matter experts, and evaluation experts. Furthermore, the effectiveness of the LMS was tested using a one-group pretest–posttest design. The results showed that the developed LMS was categorized as highly valid and was able to increase the students' average score from 65 to 85. The obtained significance value was 0.000, which is lower than 0.05. Based on these findings, it can be concluded that the implementation of a Moodle-based LMS with a PjBL approach is effective in improving students' competencies as network administrators.

Corresponding Author:

Dina Amilia
Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: dinaamilia.21008@mhs.unesa.ac.id

PENDAHULUAN

Menurut Nurrita (2020) dan Titin et al. (2023), perkembangan Teknologi Informasi yang ditandai dengan munculnya metode pembelajaran yang interaktif, fleksibel, serta menyesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan peserta didik di era Revolusi Industri 4.0 memberikan pengaruh yang signifikan terhadap dunia pendidikan. Integrasi teknologi dalam pembelajaran tidak hanya berdampak pada peningkatan mutu pembelajaran, tetapi juga mendorong perubahan konsep pendidikan dari pola konvensional menuju pembelajaran yang lebih modern. Hal ini disebabkan karena pembelajaran tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep teoretis, tetapi juga harus mampu menunjang keterampilan praktik yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja.

Namun, pada kenyataannya, penerapan pembelajaran berbasis teknologi di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) masih belum optimal. Proses pembelajaran masih didominasi oleh metode konvensional, seperti ceramah dan presentasi, yang menyebabkan rendahnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Kondisi ini berdampak pada menurunnya kemampuan berpikir kritis dan inovatif siswa, terutama pada mata pelajaran praktik atau kejuruan (Nisah et al., 2021). Berdasarkan kondisi pembelajaran pada mata pelajaran Teknologi Jaringan Nirkabel di SMK Negeri 3 Buduran, keterbatasan media dan sarana pembelajaran menjadi salah satu faktor yang menyebabkan siswa belum mencapai kompetensi sebagai administrator jaringan.

Sebagai calon tenaga kerja di bidang jaringan komputer, siswa SMK dituntut untuk memiliki kompetensi administrator jaringan yang meliputi kemampuan konfigurasi, pengelolaan, serta pemecahan masalah jaringan. Kompetensi tersebut akan berkembang secara optimal apabila didukung oleh proses pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan berorientasi pada pengalaman praktik secara langsung. Salah satu model pembelajaran yang dinilai mampu memenuhi kebutuhan tersebut adalah Project Based Learning (PjBL). Melalui model PjBL, siswa dilibatkan secara aktif dalam penyelesaian proyek nyata sehingga tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, bekerja sama dalam tim, serta meningkatkan keterampilan pemecahan masalah (Asidiqi, 2024; Dewi, 2021).

Untuk mendukung penerapan Project Based Learning agar berjalan secara optimal, diperlukan media pembelajaran berbasis teknologi yang mampu mengintegrasikan materi pembelajaran, aktivitas proyek, serta proses evaluasi dalam satu sistem yang terstruktur. Salah satu media yang banyak digunakan adalah Learning Management System (LMS) berbasis Moodle dengan pendekatan Project Based Learning (PjBL). Platform ini menyediakan berbagai fitur yang mendukung pembelajaran kolaboratif, pengelolaan tugas proyek, serta evaluasi pembelajaran secara daring yang fleksibel dan terorganisir (Pratomo & Wahanisa, 2021; Shelemo, 2023). Sejumlah penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan LMS berbasis Moodle dengan pendekatan Project Based Learning (PjBL) mampu meningkatkan kompetensi siswa secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (Setiawan & Herman, 2023).

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan Learning Management System berbasis Moodle dengan model Project Based Learning menggunakan pendekatan ADDIE sebagai model pengembangan. LMS ini dirancang untuk mengembangkan kompetensi administrator jaringan pada mata pelajaran Teknologi Jaringan Nirkabel. Dengan demikian, pengembangan LMS ini diharapkan dapat menciptakan proses pembelajaran yang lebih efektif, interaktif, serta relevan dengan kebutuhan dunia kerja.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan dengan pendekatan pengembangan (Research and Development) yang diarahkan pada pembuatan media pembelajaran berbasis LMS. Pengembangan media dilakukan secara bertahap dengan mengikuti alur model ADDIE yang mencakup kegiatan analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan produk, pelaksanaan pembelajaran, serta evaluasi. Pengujian

terhadap produk yang dihasilkan dilakukan melalui penerapan desain eksperimen semu dengan menggunakan model one group pretest–posttest.

Populasi penelitian mencakup seluruh peserta didik kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 3 Buduran. Sampel penelitian ditentukan dari kelas XI TKJ 2, mengingat kelas XI TKJ 1 sedang menjalani program magang. Pemilihan sampel tersebut didasarkan pada pertimbangan ketersediaan waktu pembelajaran di sekolah sehingga pelaksanaan pembelajaran serta proses pengumpulan data dapat berlangsung secara optimal.

Berdasarkan desain penelitian yang digunakan, hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan menjadi dua aspek, yaitu kognitif dan psikomotorik.

1. Hipotesis kognitif

H₀: Tidak terdapat perbedaan hasil belajar kognitif siswa sebelum dan sesudah menggunakan LMS berbasis Moodle dengan pendekatan Project Based Learning.

H₁: Terdapat perbedaan hasil belajar kognitif siswa sebelum dan sesudah menggunakan LMS berbasis Moodle dengan pendekatan Project Based Learning.

2. Hipotesis psikomotorik

H₀: Tidak terdapat perbedaan hasil belajar psikomotorik siswa sebelum dan sesudah menggunakan LMS berbasis Moodle dengan pendekatan Project Based Learning.

H₁: Terdapat perbedaan hasil belajar psikomotorik siswa sebelum dan sesudah menggunakan LMS berbasis Moodle dengan pendekatan Project Based Learning.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Media Pembelajaran Berbasis LMS

Berikut penjelasan mengenai tahapan penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan model ADDIE sebagai berikut:

- a. *Analysis (Analisis)*

Tahap Analisis (Analysis) dilakukan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang diperlukan dalam pengembangan LMS berbasis Moodle dengan pendekatan Project Based Learning (PjBL), meliputi analisis kebutuhan, perangkat keras dan perangkat lunak, materi, serta lingkungan belajar. Analisis kebutuhan mencakup penentuan fungsi utama yang harus tersedia pada sistem, seperti fitur login, manajemen kelas, tugas proyek, kuis, penilaian, akses materi, forum diskusi, hingga pengelolaan pengguna oleh admin sebagaimana ditunjukkan pada kebutuhan fungsional. Sementara itu, kebutuhan nonfungsional menekankan karakteristik yang harus dimiliki sistem, seperti keamanan melalui autentikasi dan enkripsi, kompatibilitas pada berbagai perangkat, kemudahan penggunaan dengan antarmuka yang intuitif, tampilan yang responsif, serta kinerja yang mampu menangani banyak pengguna. Seluruh hasil analisis ini menjadi dasar dalam merancang pendekatan dan strategi pembelajaran yang sesuai bagi siswa.

Pada tahap analisis (Analysis), dilakukan identifikasi kebutuhan pembelajaran melalui observasi dan wawancara dengan guru serta siswa pada program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 3 Buduran. Hasil analisis menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang berlangsung masih bersifat konvensional dan belum memanfaatkan Learning Management System (LMS) secara optimal. Selain itu, ditemukan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi administrasi jaringan, khususnya pada aspek praktik, karena keterbatasan media pembelajaran yang interaktif dan terstruktur. Guru juga menyampaikan bahwa belum tersedia media pembelajaran berbasis proyek yang dapat mendukung keterampilan praktik siswa secara mandiri.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, ditemukan bahwa pembelajaran masih didominasi metode ceramah, keterbatasan media praktik jaringan nirkabel, serta belum tersedianya sistem pembelajaran terintegrasi yang mendukung aktivitas proyek. Selain itu, siswa mengalami kesulitan dalam memahami

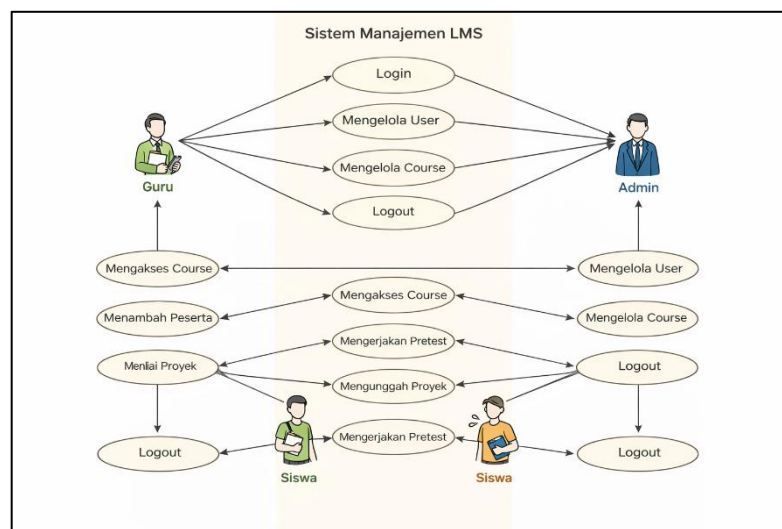
konfigurasi jaringan secara mandiri. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran berbasis LMS yang mampu mengakomodasi pembelajaran berbasis proyek secara terstruktur.

b. Design (Perancangan)

Pada fase perancangan, disusun rancangan awal yang meliputi penyusunan alur pengembangan media pembelajaran, antara lain melalui pembuatan use case diagram, class diagram, dan activity diagram.

1) Use Case diagram

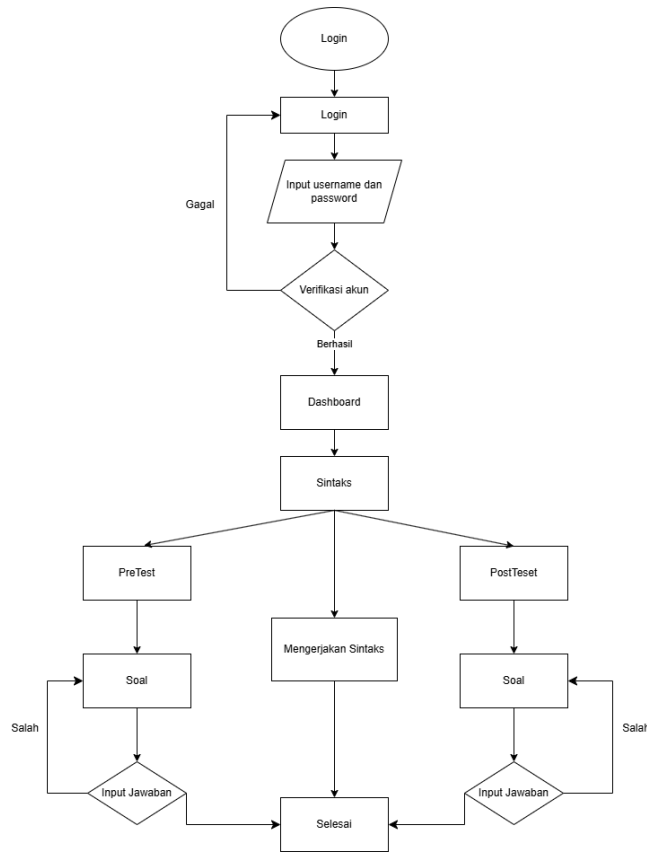
Diagram use case berperan untuk menunjukkan hubungan interaksi antara aktor dengan sistem, merepresentasikan fitur atau layanan yang dimiliki sistem, mempermudah proses komunikasi antara pengembang dan pengguna, serta mendukung kegiatan analisis dan perancangan sistem. Berikut adalah Use Case diagram dalam penelitian ini.



Gambar 1. Usecase Diagram

2) Flowchart

Flowchart adalah diagram yang menampilkan alur proses secara visual menggunakan simbol seperti persegi panjang, belah ketupat, dan panah untuk menunjukkan langkah dan keputusan. Berikut Flowchart yang digunakan dalam penelitian ini.

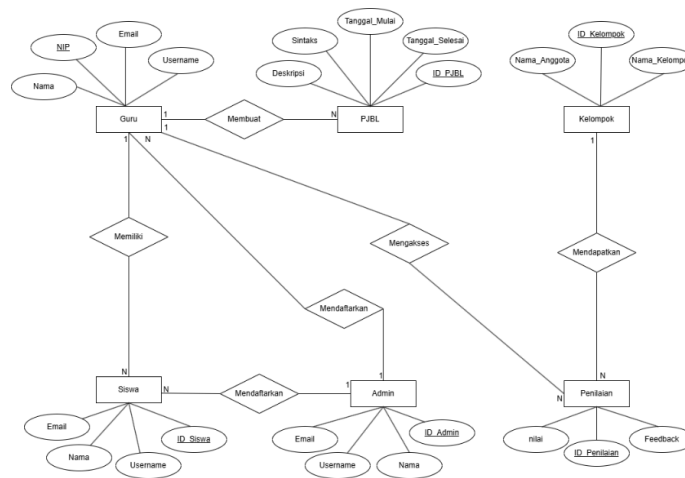


Gambar 2. Flowchart

Gambar 2 Menggambarkan alur sistem pembelajaran berbasis sintaks yang dimulai dari login, pretest, pelaksanaan sintaks, posttest, hingga proses selesai secara berurutan dan terverifikasi.

3) ERD

Diagram ERD digunakan untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar entitas dalam basis data. ERD juga membantu perancangan dan implementasi sistem. Berikut ERD untuk LMS pada penelitian ini.



Gambar 5. ERD

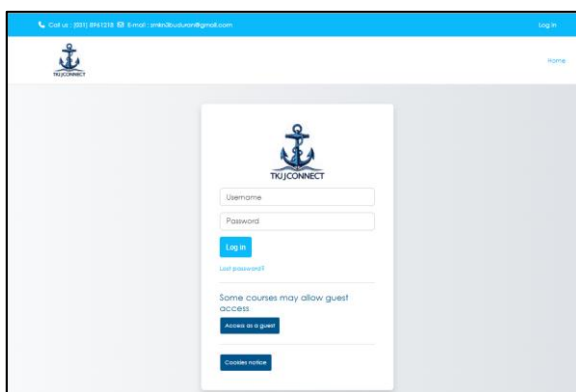
Diagram ini menggambarkan sistem informasi pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dengan entitas utama: Guru, Siswa, Admin, PjBL, Kelompok, dan Penilaian. Relasinya menunjukkan

bagaimana guru membuat proyek, siswa terdaftar dan tergabung dalam kelompok, serta bagaimana penilaian dilakukan dan diakses.

c. Development (Pengembangan)

Tahap ketiga dalam model ADDIE adalah development (pengembangan), yaitu proses merealisasikan desain yang telah dirancang sebelumnya menjadi suatu produk yang siap digunakan. Dalam penelitian ini, tahap pengembangan difokuskan pada pembuatan Learning Management System (LMS) berbasis Moodle. Pengembangan LMS dilakukan dengan menggunakan beberapa perangkat dan teknologi, yaitu platform Moodle sebagai Learning Management System, bahasa pemrograman PHP, database MySQL, serta web server XAMPP. Selain itu, perancangan sistem didukung dengan tools pemodelan seperti draw.io untuk pembuatan diagram UML (use case, activity diagram) dan ERD.

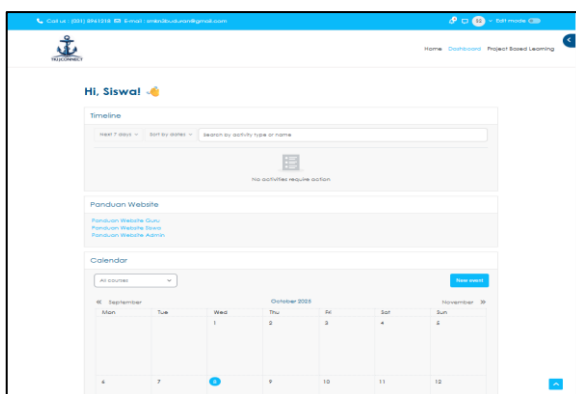
1) Halaman Login



Gambar 6. Halaman Login

Halaman login memungkinkan admin, guru, dan siswa mengakses seluruh fitur LMS menggunakan email dan password terdaftar.

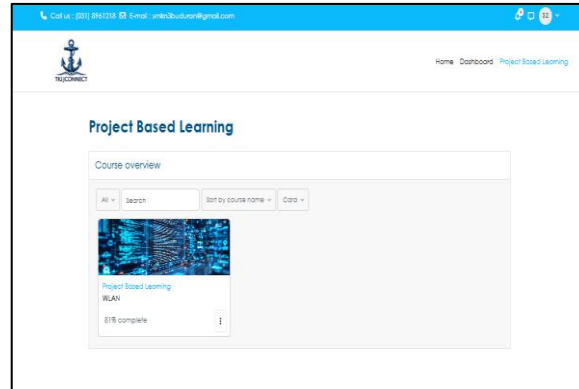
2) Halaman Dashboard Siswa



Gambar 7. Halaman Dashboard

Halaman dashboard pada LMS menampilkan ringkasan aktivitas pengguna setelah berhasil login, meliputi daftar kelas yang diikuti atau dikelola, notifikasi terbaru, serta akses cepat ke berbagai fitur utama.

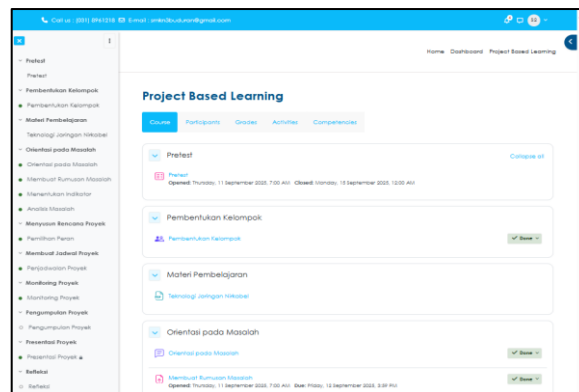
3) Halaman Project Based Learning



Gambar 8. Halaman Project Based Learning Siswa

Halaman Project-Based Learning menampilkan kumpulan mata pelajaran atau proyek yang tersedia. Setiap proyek ditampilkan dengan judul, uraian singkat, dan tombol navigasi yang dapat digunakan untuk menuju ke materi pembelajaran masing-masing

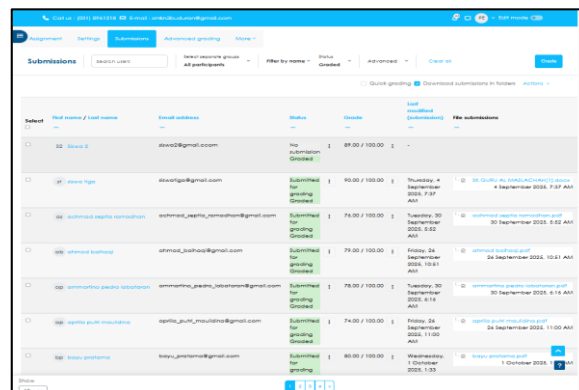
4) Halaman Sintaks Project Based Learning



Gambar 9. Halaman Sintaks *Project Based Learning*

Pada halaman sintaks PjBL yang menampilkan tahapan-tahapan dalam model pembelajaran berbasis proyek. Setiap tahap disajikan dalam bentuk blok yang terstruktur dengan penjelasan singkat pada masing-masing bagian.

5) Halaman Menilai Siswa



Gambar 10. Halaman Pengerjaan *Project Based Learning*

Pada halaman menilai siswa, guru dapat melihat daftar siswa, memantau hasil pekerjaan mereka, memberikan penilaian, serta menambahkan umpan balik secara langsung pada kolom yang disediakan.

d. Implementation (Implementasi)

Tahapan implementasi dilaksanakan setelah LMS berbasis Moodle yang terintegrasi dengan pendekatan Project Based Learning (PjBL) dinyatakan memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan hasil validasi para ahli. Uji coba produk dilakukan kepada siswa kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 3 Buduran dengan pendampingan dari guru mata pelajaran terkait. Penelitian ini menerapkan desain one group pretest–posttest untuk menganalisis perbedaan hasil belajar peserta didik sebelum dan setelah penggunaan LMS. Data penelitian diperoleh melalui pelaksanaan pretest, posttest, serta pengamatan aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Kegiatan implementasi berlangsung selama empat minggu yang mencakup pelatihan guru, pengenalan LMS dan pelaksanaan pretest, penyampaian materi jaringan nirkabel melalui fitur LMS, proses proyek sesuai sintaks PjBL, serta evaluasi dan refleksi pada pertemuan akhir. Tahap ini bertujuan menilai efektivitas LMS dalam mendukung pemahaman materi, kemudahan penggunaan platform, dan peningkatan kompetensi siswa dalam konfigurasi jaringan nirkabel.

e. Evaluation (Evaluasi)

Pada tahap evaluasi, guru dan siswa memberikan penilaian terhadap media pembelajaran, kemudian data yang diperoleh dianalisis untuk menentukan kelayakan penggunaan LMS dalam proses belajar. Tahap evaluasi mencakup:

1) Posttest dan Penilaian Proyek

Siswa mengerjakan 16 soal posttest untuk mengukur peningkatan kompetensi setelah menggunakan LMS berbasis Project Based Learning (PjBL). Penilaian proyek juga dilakukan untuk melihat kemampuan siswa dalam menerapkan konsep jaringan nirkabel melalui hasil kerja yang mereka selesaikan.

2) Analisis Data Hasil Penelitian

Data pretest dan posttest dianalisis menggunakan metode statistik, termasuk uji normalitas dan uji hipotesis, untuk menilai efektivitas LMS. Hasil analisis digunakan untuk menentukan apakah LMS berbasis Moodle dengan pendekatan Project Based Learning (PjBL) ini layak dan efektif dalam mendukung pembelajaran.

Pada tahap evaluasi, guru dan siswa memberikan penilaian terhadap LMS melalui angket yang mencakup aspek kemudahan penggunaan, tampilan, kelengkapan fitur, serta kebermanfaatan dalam pembelajaran.

2. Pembahasan Hasil Penelitian

Tingkat kevalidan pengembangan LMS dianalisis berdasarkan hasil kegiatan validasi yang dilakukan kepada para ahli, dosen dan guru, terhadap setiap aspek penilaian yang meliputi media, materi, soal, serta modul ajar.

Tabel 1. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran

No	Penilaian Validasi	Kevalidan	Kriteria
1	Media	92,78	Sangat valid
2	Materi	82,27	Sangat valid
3	Soal	94	Sangat valid
4	Modul Ajar	92,29	Sangat valid

3. Hasil Belajar Siswa (Kompetensi)

Berikut ini merupakan hasil belajar yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan di SMK Negeri 3 Buduran pada mata pelajaran Jaringan Komputer, dilihat dari aspek kognitif dan psikomotorik.

Tabel 2. Rata-Rata Nilai Pre-Test dan Post-Test

Ranah Kemampuan	Rata-Rata Pre Test	Rata-Rata Post Test
Kognitif	53,65	67,89
Psikomotorik	42,44	84,16

Berdasarkan data pada tabel tersebut, terlihat adanya peningkatan kemampuan siswa kelas XI TKJ 2 setelah menggunakan LMS berbasis Moodle dengan pendekatan Project Based Learning. Rata-rata nilai kognitif meningkat dari 53,65 pada pretest menjadi 67,89 pada posttest. Peningkatan yang lebih besar tampak pada ranah psikomotorik, dari 42,44 menjadi 84,16. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan LMS tidak hanya membantu siswa memahami konsep jaringan nirkabel dengan lebih baik, tetapi juga mendorong keterampilan praktik mereka secara nyata.

Analisis lanjutan melalui uji normalitas dan uji hipotesis diperlukan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam terkait efektivitas metode pembelajaran yang diterapkan, sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Setelah pelaksanaan pretest dan posttest pada aspek kognitif dan psikomotorik, data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji normalitas dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 25 untuk memastikan apakah data tersebut berdistribusi normal.

1) Pengujian Normalitas Kognitif

Tabel 3. Uji Normalitas Tes Kognitif

	Statistic	df	Sig.
Pre Test Kognitif	0.913	36	0.008
Post Test Kognitif	0.925	36	0.017

Hasil uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk melalui SPSS versi 25 menunjukkan bahwa data PreTest berdistribusi secara tidak normal (signifikansi $0,008 < 0,05$), sedangkan data PostTest tidak normal (signifikansi $0,017 < 0,05$). Karena salah satu data tidak normal, digunakan uji non-parametrik Wilcoxon Signed-Rank Test untuk kembali menguji perbedaan pada nilai PreTest dan PostTest.

2) Pengujian Normalitas Psikomotorik

Tabel 4. Uji Normalitas Tes Psikomotorik

	Statistic	df	Sig.
Pre Test Psikomotorik	0.925	36	0.017
Post Test Psikomotorik	0.914	36	0.009

Hasil uji normalitas PreTest dan PostTest psikomotorik menggunakan Shapiro-Wilk menunjukkan nilai signifikansi masing-masing 0,017 dan 0,009 ($< 0,05$), yang berarti keduanya tidak berdistribusi normal. Karena itu, digunakan uji non-parametrik Wilcoxon Signed-Rank Test untuk menguji perbedaan nilai PreTest dan PostTest psikomotorik.

b. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan dengan Wilcoxon Signed-Rank Test karena data pretest dan posttest ranah kognitif dan psikomotorik tidak berdistribusi normal. Tujuannya untuk mengetahui perbedaan signifikan setelah penggunaan media pembelajaran.

1) Pengujian Hipotesis Kognitif

Tabel 5. Uji Hipotesis Tes Kognitif

Kategori	N	Mean Rank	Sum Of Rank
Negative Ranks (Post < Pre)	0 ^a	0.00	0.00
Positive Ranks (Post > Pre)	36 ^b	18.50	666.00
Ties (Post=Pre)	0 ^c		
Total	36		

Hasil analisis menggunakan uji Wilcoxon menunjukkan bahwa tidak ditemukan penurunan nilai dari tahap pretest ke posttest, yang ditunjukkan oleh nilai negative ranks sebesar 0. Seluruh responden yang berjumlah 36 peserta termasuk dalam kategori positive ranks dengan nilai rata-rata peringkat 18,50 dan jumlah peringkat sebesar 666,00, serta tidak terdapat data yang bernilai sama (ties). Hasil tersebut menunjukkan bahwa setiap peserta mengalami peningkatan capaian setelah diberikan perlakuan, sehingga dapat disimpulkan adanya perubahan hasil belajar yang bersifat positif dan merata.

Tabel 6. Test Statistics Uji Wilcoxon Signed Rank Test Kognitif

	Sum Of Rank
Z	-5.352 ^b
Asymp. Sig (2-tailed)	0.000

Hasil pengujian menggunakan Wilcoxon Signed Ranks Test menghasilkan nilai Z sebesar -5,352 dengan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,000, yang berada di bawah taraf signifikansi 0,05. Hal tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest, sehingga hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.

2) Pengujian Hipotesis Psikomotorik

Tabel 7. Uji Hipotesis Tes Psikomotorik

Kategori	N	MeankRank	Sum Of Rank
Negative Ranks (Post < Pre)	0 ^a	0.00	0.00
Positive Ranks (Post > Pre)	36 ^b	18.50	666.00
Ties (Post=Pre)	0 ^c		
Total	36		

Analisis dengan uji Wilcoxon Signed Ranks Test menunjukkan bahwa tidak ada responden yang mengalami penurunan nilai dari pretest ke posttest, dengan negative ranks 0. Semua peserta (N=36) berada pada positive ranks dengan mean rank 18,50 dan total 666,00. Tidak ditemukan ties. Temuan ini menunjukkan bahwa semua responden mengalami peningkatan hasil belajar setelah perlakuan diberikan.

Tabel 8. Test Statistics Uji Wilcoxon Signed Rank Test Psikomotorik

	Sum Of Rank
Z	-5.233 ^b
Aysmp.Sig (2-tailed)	0.000

Berdasarkan hasil Wilcoxon Signed Ranks Test pada tabel Test Statistics, diperoleh nilai Z sebesar -5,233 dengan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Nilai tersebut berada di bawah taraf signifikansi 0,05, sehingga menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara hasil pretest dan posttest. Oleh karena itu, hipotesis nol (H_0) dinyatakan ditolak, sedangkan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Temuan ini menegaskan bahwa perlakuan yang diterapkan dalam penelitian berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada kompetensi siswa setelah penggunaan LMS berbasis Moodle dengan pendekatan Project Based Learning. Peningkatan ini terlihat baik pada aspek kognitif maupun psikomotorik. Secara kognitif, siswa mengalami peningkatan pemahaman konsep jaringan nirkabel, yang ditunjukkan oleh kenaikan nilai rata-rata dari 53,65 menjadi 67,89. Sementara itu, peningkatan yang lebih signifikan terjadi pada aspek psikomotorik, yaitu dari 42,44 menjadi 84,16.

Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa penerapan Project Based Learning dalam LMS mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna karena siswa terlibat langsung dalam penyelesaian proyek. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa model PjBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Selain itu, penggunaan LMS berbasis Moodle memberikan kemudahan dalam pengelolaan pembelajaran, seperti penyampaian materi, pengumpulan tugas, serta evaluasi secara terstruktur dan fleksibel. Hal ini mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif dibandingkan dengan metode konvensional.

Hasil uji hipotesis menggunakan Wilcoxon Signed-Rank Test juga menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($< 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara hasil pretest dan posttest. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan LMS berbasis Moodle dengan pendekatan Project Based Learning berpengaruh positif terhadap peningkatan kompetensi administrator jaringan siswa.

Peningkatan ini menunjukkan bahwa penggunaan LMS berbasis Moodle dengan pendekatan PjBL mampu meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan, terutama dalam aspek praktik konfigurasi jaringan. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa

penerapan Project Based Learning yang didukung LMS dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah Learning Management System (LMS) berbasis Moodle dengan pendekatan Project Based Learning (PjBL) sebagai sarana pendukung pembelajaran mata pelajaran Jaringan Komputer di SMK Negeri 3 Buduran. Pengembangan LMS dilakukan dengan mengacu pada model ADDIE yang mencakup lima tahap utama, yaitu analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Kualitas dan kelayakan produk ditentukan melalui kegiatan validasi yang melibatkan dosen dan guru, dengan penilaian difokuskan pada empat aspek, meliputi media, materi, soal, dan modul ajar. Hasil validasi menunjukkan bahwa keempat aspek tersebut berada pada kategori sangat valid, dengan rata-rata skor masing-masing sebesar 92,78 pada aspek media, 82,27 pada aspek materi, 94 pada aspek soal, serta 92,29 pada aspek modul ajar. Hal ini menunjukkan bahwa LMS yang dikembangkan telah memenuhi standar mutu baik dari segi substansi pembelajaran maupun aspek teknis, sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Penerapan LMS dilaksanakan pada peserta didik kelas XI TKJ 2 dengan menggunakan desain penelitian One Group Pretest-Posttest. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan kompetensi siswa setelah pemanfaatan LMS, ditandai dengan kenaikan rata-rata nilai aspek kognitif dari 53,65 menjadi 67,89, serta peningkatan pada aspek psikomotorik dari 42,44 menjadi 84,16. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan LMS berbasis Moodle memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan proses dan hasil belajar siswa. Secara umum, LMS yang dikembangkan dinyatakan valid, layak digunakan, serta menunjukkan efektivitas awal dalam konteks penelitian ini. Meskipun demikian, keterbatasan pada jumlah subjek dan desain penelitian yang digunakan menyebabkan hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas, sehingga diperlukan penelitian lanjutan dengan cakupan dan metode yang lebih beragam untuk memperkuat temuan yang diperoleh. LMS yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran pada mata pelajaran Teknologi Jaringan Nirkabel. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas LMS pada cakupan sekolah yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Asidiqi, D. F. (2024). Model projeck based learning (PJBL) dalam meningkatkan kretivitas siswa. *Jurnal Pendidikan Dasar Setia Budhi*, 7(2), 126–128.
- Dewi, P. S. (2021). E-Learning : Penerapan Project Based Learning pada Mata Kuliah Media Pembelajaran. *Prisma*, 10(1), 97. <https://doi.org/10.35194/jp.v10i1.1012>
- Nisah, N., Widiyono, A., Milkhaturohman, M., & Lailiyah, N. N. (2021). Keefektifan Model Project Based Learning Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Ipa Di Sekolah Dasar. *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*, 8(2), 114–126. <https://doi.org/10.25134/pedagogi.v8i2.4882>
- Nurrita, T. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *MISYKAT: Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah Dan Tarbiyah*, 3(1), 171. <https://doi.org/10.33511/misykat.v3n1.171>
- Pratomo, I. W. P., & Wahanisa, R. (2021). Pemanfaatan Teknologi Learning Management System (LMS) di Unnes Masa Pandemi Covid-19. *Seminar Nasional Hukum Universitas Negeri Semarang*, 7(2), 547–560. <https://doi.org/10.15294/snhunnes.v7i2.730>
- Setiawan, W., & Herman, T. (2023). Implementasi Learning Management System Melalui Model Project Based Learning. *Jurnal Pendidikan Matematika Inovatif*, 6(3), 1177–1186. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i3.16190>
- SHELEMO, A. A. (2023). No Titleبليب. *Nucl. Phys.*, 13(1), 104–116.
- Titin, T., Yuniarti, A., Shalihat, A. P., Amanda, D., Ramadhini, I. L., & Virnanda, V. (2023). Memahami Media Untuk Efektifitas Pembelajaran. *JUTECH: Journal Education and Technology*, 4(2), 111–123. <https://doi.org/10.31932/jutech.v4i2.2907>
- Anggraini, P. D., & Wulandari, S. S. (2020). Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 292–299. <https://doi.org/10.26740/jpap.v9n2.p292-299>
- Kamila Cahyani Masdar, A., Belajar Peserta Didik, P., Nadira, L., & Murnika, Y. (2024). Pemilihan Media Pembelajaran Yang Tepat Untuk Meningkatkan Hasil. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 1(3), 76–85. <https://doi.org/10.62383/edukasi.v1i3>
- Lailan, A. (2024). Peran Teknologi Pendidikan Dalam Pembelajaran. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 3(7), 3257–3262. <https://doi.org/10.55681/sentri.v3i7.3115>