

Rancang Bangun LMS Media Pelacakan Menggunakan Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kompetensi Pemrograman Frontend Developer

Tyas Adi Laksono¹, Bambang Sujatmiko²

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

Artikel Info

Kata Kunci:

Learning Management System;
Moodle;
Project Based Learning;
Kompetensi;
Pemrograman Web Front-End;

Keywords:

Learning Management System;
Moodle;
Competence;
Front-End Web Programming;

Riwayat Artikel (Article History):

Submitted: 13 September 2025
Accepted: 15 Desember 2025
Published: 19 Januari 2026

Abstrak: Penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan fitur pengolahan proyek berbasis Project Based Learning pada Learning Management System (LMS) Moodle untuk meningkatkan kompetensi siswa dalam mata pelajaran pemrograman web front-end pada kelas XI Rekayasa Perangkat Lunak SMKN 1 Surabaya. Metode penelitian mengadopsi pendekatan Research and Development (R&D) yang dipadukan dengan model ADDIE, meliputi tahap Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Populasi penelitian adalah siswa kelas XI RPL 1 dan RPL 2, yang diuji menggunakan instrumen validasi, uji normalitas, homogenitas, dan Independent Sample T-Test. Hasil validasi instrumen mendapat kategori "Sangat Layak" (skor 81%–85%). Uji normalitas ($P > 0,05$) dan homogenitas ($P > 0,05$) terpenuhi. Nilai post-test dan proyek pada kelas eksperimen (rata-rata 82,6) secara signifikan lebih tinggi daripada kelas kontrol (rata-rata 60,3) dengan Sig. = 0,000 < 0,05. Simpulan menunjukkan bahwa LMS "Aksis" efektif meningkatkan kompetensi siswa dalam pemrograman front-end. Disarankan pengembangan lebih lanjut pada fitur, keamanan, dan kemudahan penggunaan sistem.

Abstract: English: This study aims to design and develop a project processing feature based on Project Based Learning on the Learning Management System (LMS) Moodle to improve student competence in front-end web programming subjects in class XI Software Engineering of SMKN 1 Surabaya. The research method adopts the Research and Development (R&D) approach combined with the ADDIE model, including the Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation stages. The study population was students of class XI RPL 1 and RPL 2, who were tested using validation instruments, normality tests, homogeneity, and Independent Sample T-Test. The results of the instrument validation received the category "Very Eligible" (score 81%–85%). The normality test ($P > 0.05$) and homogeneity ($P > 0.05$) were met. The post-test and project scores in the experimental class (average 82.6) were significantly higher than the control class (average 60.3) with Sig. = 0.000 < 0.05. The conclusion shows that the LMS "Aksis" is effective in improving students' competence in front-end programming. Further development of the system's features, security, and usability is recommended.

Corresponding Author:

Tyas Adi Laksono

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: tyas.20022@mhs.unesa.ac.id

PENDAHULUAN

Teknologi dalam bidang pendidikan untuk era sekarang sangat dibutuhkan. Mengingat juga perlu adanya mengikuti perkembangan zaman. Pemanfaatannya dalam bidang pendidikan untuk memudahkan kegiatan pembelajaran serta lebih efektif. Dengan adanya kemajuan teknologi ini guru dan siswa akan lebih mudah dalam mencari informasi mengenai sumber belajar dan materi.

SMKN 1 Surabaya adalah Sekolah Menengah Kejuruan Negeri unggulan yang berada di kota Surabaya dengan akreditasi (A). SMKN 1 Surabaya juga termasuk dalam sekolah berbasis teknologi dan industri di Surabaya dengan 10 kompetensi keahlian yang salah satunya Rekayasa Perangkat Lunak (RPL). Dalam program keahlian Rekayasa Perangkat Lunak siswa diberikan pemahaman pada pengembangan perangkat lunak, pemrograman, dan teknologi informasi. Di dalamnya terdapat dua rombel setiap kelas pada Rekayasa Perangkat Lunak. Pada pembelajaran di dalam setiap kelas kurang lebih terdapat 35 siswa. Salah satu mata pelajarannya ada Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim. Pembelajaran yang digunakan masih menggunakan buku dan masih kurang interaktif. Dengan pembelajaran tersebut banyak siswa yang masih kurang memperhatikan dalam kegiatan pembelajarannya serta masih kurang menarik bagi siswa. Dengan melihat kejadian ini dapat diketahui bahwa masih kurangnya efektifitas dalam kegiatan belajar. Saat ini, banyak guru dan peneliti menemukan bahwa penggunaan buku teks tradisional dalam pembelajaran kurang menarik bagi siswa karena minimnya elemen visual, interaktivitas, dan relevansi dengan minat serta pengalaman siswa (Anderson & Lee, 2023).

Di sekolah menengah tempat siswa mempelajari keterampilan khusus untuk pekerjaan, mungkin sulit untuk membuat pelajaran tentang pembuatan perangkat lunak dan permainan menjadi menyenangkan dan mudah dipahami. Siswa perlu belajar cara membangun dan membuat perangkat lunak, jadi mereka memerlukan alat pembelajaran yang membantu mereka berlatih dan mengembangkan keterampilan pemrograman mereka.

Learning Management System (LMS) adalah sebuah perangkat lunak yang dirancang untuk mengelola, menyampaikan, dan melacak program-program pembelajaran secara daring. Sistem ini menyediakan berbagai fitur dan alat yang memungkinkan institusi pendidikan atau organisasi untuk mengatur dan mengelola berbagai aspek pembelajaran, termasuk pengiriman materi pembelajaran, penugasan, evaluasi, pelacakan kemajuan siswa, dan interaksi antara siswa dan instruktur. Selain itu *Learning Management Systems* (LMS) adalah perangkat lunak yang memfasilitasi pembuatan, pengelolaan, pengorganisasian, dan penyampaian materi pembelajaran daring kepada peserta didik. LMS ini berfungsi sebagai platform terpusat untuk mengotomasi proses pembelajaran, melacak progres, serta mengelola penilaian dan pelaporan hasil belajar (Fry, 2022). LMS menyediakan berbagai fitur seperti manajemen materi pembelajaran, penugasan, interaksi siswa, dan pelacakan kemajuan, yang mendukung pengajaran yang terstruktur dan terukur.

Moodle adalah sebuah platform perangkat lunak *open-source* yang dirancang khusus untuk membuat dan mengelola sistem manajemen pembelajaran (*Learning Management System*/LMS). Moodle memberikan berbagai fitur dan alat yang memungkinkan pengajar, administrator, dan peserta didik untuk berinteraksi dalam konteks pembelajaran daring. Selain itu Moodle, sebuah platform perangkat lunak *open-source* untuk sistem manajemen pembelajaran, telah menjadi pilihan yang populer di berbagai institusi pendidikan dan organisasi. Moodle menyediakan berbagai fitur dan alat yang memungkinkan pengajar untuk membuat, mengelola, dan menyampaikan pembelajaran secara daring dengan fleksibilitas yang tinggi (Brown & Jones, 2020). Dalam pembuatannya mengembangkan plugin pada moodle. Plugin adalah sebuah perangkat lunak tambahan yang ditambahkan ke sebuah aplikasi utama untuk memperluas atau menambah fungsi tertentu tanpa mengubah program utamanya. Plugin

memungkinkan aplikasi utama untuk melakukan tugas-tugas yang sebelumnya tidak dapat dilakukan atau untuk meningkatkan performa fungsi-fungsi yang sudah ada.

Metode pembelajaran yang digunakan yaitu *Project Based Learning*. *Project Based Learning* adalah sebuah model pembelajaran yang inovatif dan menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks melibatkan siswa dalam proses pembelajaran dan menyelesaikan masalah secara utuh serta mengkonstruksi pola pikir sendiri dan menemukan solusi secara mandiri dan realistis (Mulia dkk., 2022). Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa *Project Based Learning* yaitu model belajar yang sangat komplit sehingga siswa dapat menyelesaikan masalah dan dapat membentuk pola pikir untuk memecahkan masalah.

Dalam proyek ini, kami ingin membuat program komputer khusus yang membantu guru melihat apa yang dilakukan siswa saat mengerjakan proyek. Program ini akan membantu guru mengetahui seberapa banyak siswa berpartisipasi dan belajar. Kemudian, guru dapat memberikan saran yang bermanfaat kepada siswa untuk membantu mereka belajar lebih baik lagi.

METODE

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan model penelitian yang menggabungkan *Research and Development* (R&D) dan pendekatan ADDIE. Dengan ini akan memperkuat proses dan pengembangan dan implementasi inovasi di berbagai konteks. *Research and Development* (R&D) adalah pendekatan yang digunakan untuk merancang, mengembangkan, dan memvalidasi produk atau inovasi baru. Metode ini melibatkan langkah-langkah seperti analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.



Gambar 1. Model ADDIE

Model ADDIE adalah model pengembangan instruksional yang terdiri dari lima tahap utama, yaitu Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Model ini digunakan untuk merencanakan, mengembangkan, dan mengevaluasi materi pembelajaran atau program pelatihan. Di bawah ini skema dari pengembangan dengan model ADDIE.

TEKNIK ANALISIS DATA

1. Analisis Hasil Validasi

Analisis hasil validasi digunakan untuk menghitung hasil data yang diperoleh dari validator yang telah memvalidasi media, soal, materi dan RPP yang digunakan untuk acuan kelayakan. Untuk rumus yang digunakan seperti berikut.

$$\text{Nilai Validasi} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil validasi dinilai memenuhi kriteria pada tabel 1 jika skornya sesuai dengan skala Likert yang ditetapkan.

Tabel 1. Kategori Hasil Validasi

Presentas	Kategori
81%-100%	Sangat Layak
61%-80%	Layak
41%-60%	Cukup Layak
21%-40%	Kurang Layak
0%-20%	Tidak Layak

2. Analisis Hasil Belajar

a. Uji Normalitas

Uji Normalitas merupakan uji pada data untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau juling (tidak normal). Untuk pengujian sebaran data ini, digunakan tingkat signifikansi sebesar 0,05 sebagai dasar dalam pengambilan Keputusan bahwa:

- 1) Jika $P > 0,05$, maka data terdistribusi normal
- 2) Jika $P < 0,05$, maka data tidak terdistribusi normal

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan prosedur statistik yang digunakan untuk menunjukkan bahwa dua atau lebih kelompok sampel data diambil dari populasi yang memiliki varians yang sama. Untuk melakukan uji homogenitas digunakan rumus uji homogenitas Lavene's dengan taraf signifikansi 5%. Data dianggap homogen jika memenuhi kriteria tertentu.

- 1) Jika nilai signifikan $p > 0.05$, maka data tersebut termasuk homogen.
- 2) Jika nilai signifikan $p < 0.05$, maka data tersebut tidak termasuk homogen.

c. Uji Hipotesis

Uji Hipotesis merupakan suatu prosedur statistik yang digunakan untuk menguji kebenaran suatu pernyataan atau hipotesis tentang populasi berdasarkan sampel data yang diperoleh. Pengujian Hipotesis dan hasilnya akan digunakan sebagai acuan penarikan kesimpulan. Setelah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas, serta memenuhi syarat yakni dinyatakan berdistribusi normal dan homogen maka uji hipotesis menggunakan uji T jenis Independent Sample T-Test, sedangkan apabila data tidak memenuhi syarat akan dinyatakan tidak berdistribusi normal dan tidak homogen maka akan menggunakan uji U jenis Mann Whitney. Kriteria uji didasarkan pada taraf signifikansi tertentu.

- 1) Jika nilai signifikansi atau Sig. (2-tailed) < 0.05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima
- 2) Jika nilai signifikansi atau Sig. (2-tailed) > 0.05 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Penelitian ini rancang bangun yang dilakukan menghasilkan fitur maupun plugin baru pada *Learning Management System* MOODLE. Fitur *project* yang dibuat pada penelitian ini ditujukan untuk mendukung proses pembelajaran pada mata pelajaran pemrograman web materi front end. Penelitian ini juga memaparkan hasil terkait penerapan model pengembangan ADDIE yang digunakan dalam merancang dan membangun fiturnya.

1. Analyze (Analisis)

Tahap analisis merupakan tahap awal untuk penentuan masalah, adanya sumber masalah beserta menentukan solusinya. Pada tahap ini peneliti mengidentifikasi masalah di lapangan dengan cara observasi di kelas pada saat proses pembelajaran serta didampingi oleh guru mata pelajaran. Hingga diperoleh beberapa informasi mengenai kondisi siswa, yakni subjek penelitian sangat heterogen, baik dari segi kognitif, afektif, dan psikomotorik. Minat belajar antar siswa juga berbeda. Dari observasi terlihat sebagian besar siswa merasa bosan dengan media pembelajaran yang ada yaitu dengan buku. Pada pandemi merupakan salah satu faktor kesulitan belajar yang dialami oleh siswa.

Media yang digunakan oleh guru untuk memberikan materi secara online masih menggunakan *whatsapp group*.

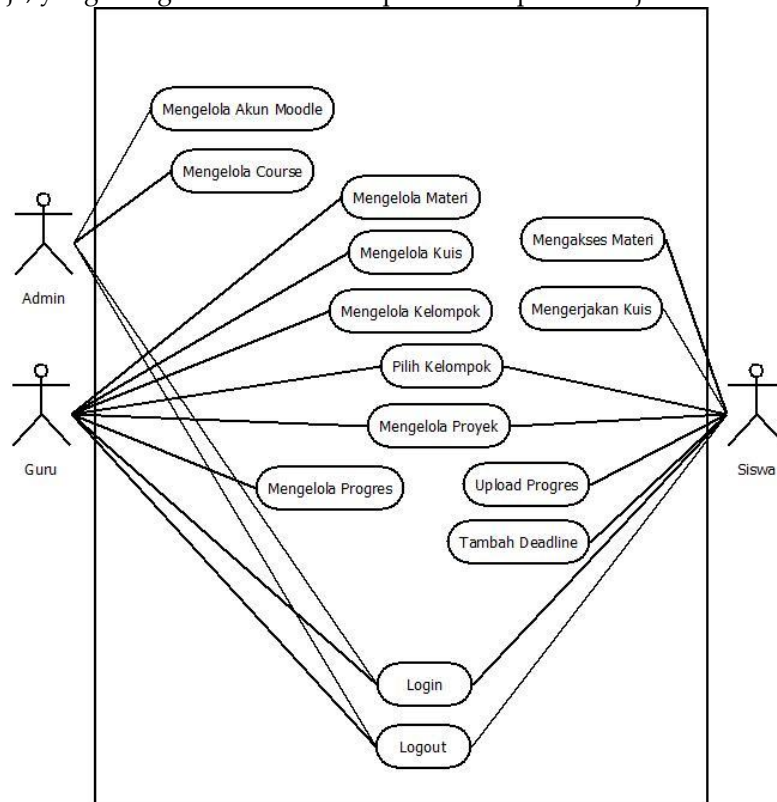
Setelah itu peneliti melakukan diskusi dengan guru mata pelajaran mengenai hasil observasi yang didapat, lalu mendapat masukan dan saran dari guru mata pelajaran. Dengan ini peneliti melakukan analisis untuk memecahkan masalah dengan upaya yang dapat dilakukan sehingga mendapatkan gagasan rancang bangun *learning management system*.

2. Design (Perancangan)

Tahap desain merupakan tahap perancangan setelah melakukan analisis yaitu mendesain media yang akan dikembangkan melalui beberapa tahapan yaitu pemilihan media, pemilihan format serta rancangan awal.

a. Perancangan Use Case

Dalam *Learning Management System* 'aksis' ini menggunakan *use case* diagram sebagai gambaran hubungan antara para aktor yaitu guru dengan siswa. Pada Gambar 2 memperlihatkan bahwa yang bisa menambahkan kelompok hanya guru sedangkan siswa hanya bisa memilih kelompok dan masuk saja. Guru juga memiliki akses ke semua kelompok untuk melakukan pengecekan. Guru dan siswa bisa melakukan akses penambahan proyek maupun mengelolanya. Untuk prgores guru hanya memantau dan mengelolanya saja, yang mengisi deadline dan upload cukup siswa saja.

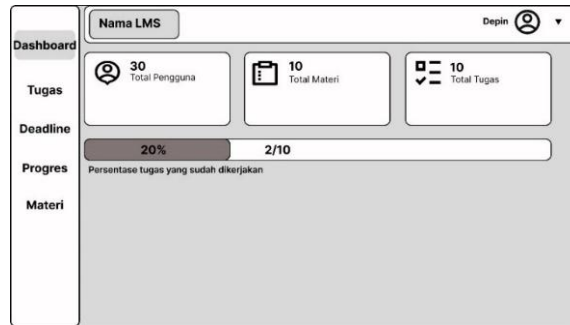


Gambar 2. Use Case

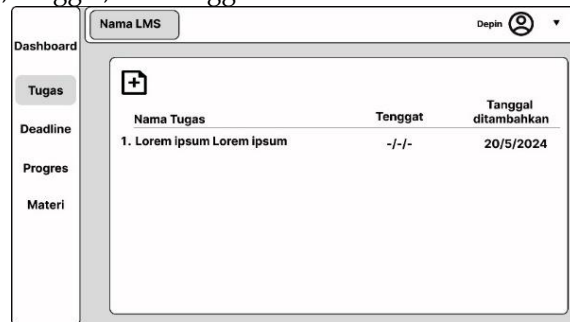
b. Perancangan Desain Antarmuka

Desain antarmuka merupakan proses pembuatan tampilan dan interaksi antar pengguna. Desain ini bertujuan untuk memberikan kemudahan interaksi dengan sistem.

Pada Gambar 3. Merupakan tampilan halaman *dashboard* apabila sudah *login*. Pada *dashboard* terdapat jumlah pengguna yang berada pada LMS. Terdapat juga total materi yang ada pada LMS. Total tugas supaya kita bisa mengetahui jumlah yang ada pada LMS. Terakhir ada indikator presentase tugas yang sudah dikerjakan.

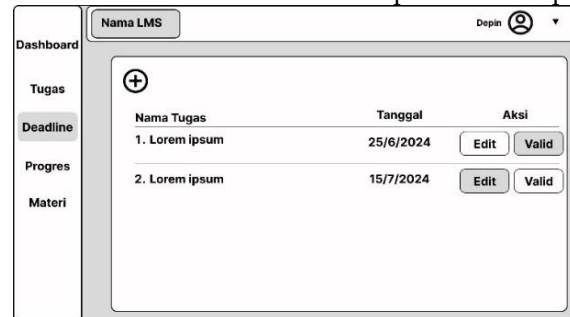
Gambar 3. Desain Halaman *Dashboard*

Pada Gambar 4. Merupakan tampilan Halaman Tugas yang dimana bisa menambahkan tugas dan akan muncul nama tugas, tenggat, dan tanggal ditambahkan.



Gambar 4. Desain Halaman Proyek

Pada Gambar 5. Merupakan tampilan halaman *deadline* yang dimana akan mengatur jadwal untuk pengumpulan tugasnya ada *button* edit serta ada valid apabila sudah pasti.



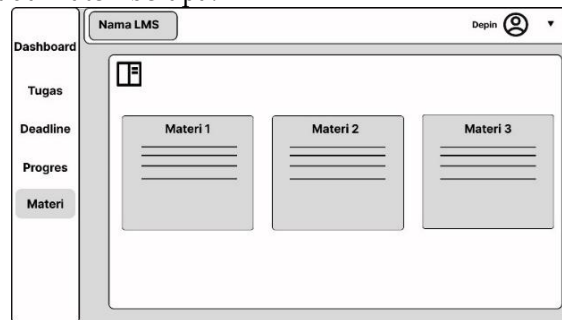
Gambar 5. Desain Halaman Deadline

Pada Gambar 6. Merupakan tampilan pada halaman progres yang berisikan nama tugas, deskripsi, tanggal ditambahkan, aksi yang berisikan edit dan *upload* tugasnya.



Gambar 6. Desain Halaman Prgres

Pada Gambar 7. Merupakan tampilan halaman materi yang penggunaanya hanya perlu memilih ingin membaca atau belajar pada materi berapa.

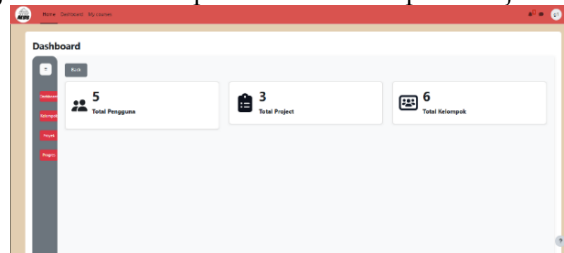


Gambar 7. Desain Halaman Materi

3. Develop (Pengembangan)

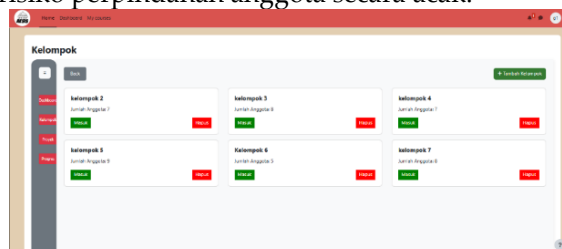
Tahap Pengembangan ini melibatkan penulisan kode menggunakan PHP, HTML, CSS, dan JavaScript untuk mengimplementasikan fungsi pada desain. Proses ini mencakup pengolahan data, validasi input, dan integrasi dengan database, memastikan semua fitur dapat bekerja dengan baik. Output yang dihasilkan berupa *Learning Management System* 'aksis'.

Pada Gambar 8. Merupakan tampilan halaman *Dashboard Project* yang akan muncul setelah kita menekan tombol *project*. Halaman ini menampilkan jumlah pengguna yang bisa dilihat oleh guru maupun siswa, jumlah proyek yang telah dibuat, dan jumlah kelompok. Pada halaman ini saya membuat sendiri yang bertujuan untuk mempermudah model pembelajaran Pjbl.



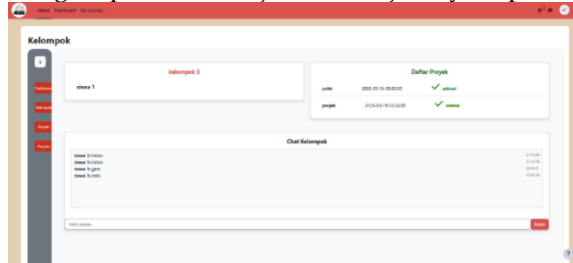
Gambar 8. Halaman Dashboard Proyek

Pada Gambar 9. Merupakan tampilan antarmuka pengelolaan kelompok dalam LMS "Aksis." Pada halaman ini, setiap siswa hanya diberikan satu pilihan untuk bergabung dengan kelompok yang telah ditetapkan sebelumnya oleh guru; opsi untuk memilih atau mengubah kelompok secara mandiri tidak tersedia setelah guru melakukan penetapan awal. Dengan demikian, begitu seorang siswa berhasil masuk ke dalam suatu kelompok, ia akan tetap berada dalam kelompok tersebut hingga guru memutuskan untuk melakukan perubahan, sementara penambahan atau pembentukan kelompok baru sepenuhnya menjadi tanggung jawab guru. Pendekatan ini memastikan struktur pembagian kelompok tetap terkontrol oleh pihak pengajar, sekaligus memudahkan guru dalam memantau dan membimbing setiap kelompok siswa tanpa risiko perpindahan anggota secara acak.



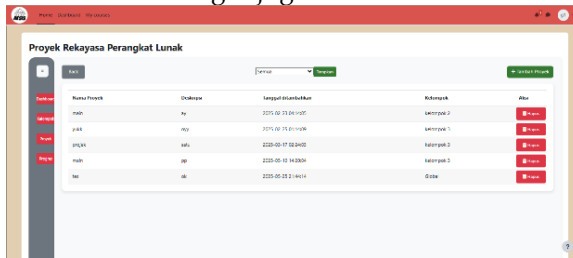
Gambar 9. Halaman Kelompok

Pada Gambar 10. Merupakan tampilan isi halaman kelompok. Di dalamnya terdapat tiga bagian yaitu nama kelompok lalu ada anggotanya ada siapa saja. list proyek yang akan dikerjakan beserta *deadline*, apabila tugas belum selesai maka akan ada tanda silang merah dan jika sudah selesai dikumpulkan maka akan berganti jadi centang warna hijau. Bagian *chat group* bisa digunakan untuk berdiskusi maupun untuk pembagian tugas antar anggota kelompok. Pada halaman ini saya membuat sendiri dan terinspirasi dari berbagai aplikasi manajemen dan jadinya seperti ini.



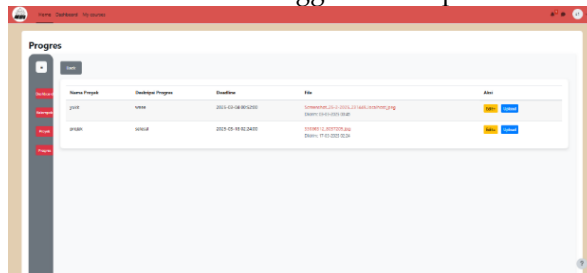
Gambar 10. Halaman Isi Kelompok

Pada Gambar 11. Merupakan tampilan halaman proyek. Pada halaman ini diharapkan dapat mempermudah setiap kelompok dalam pembagian maupun pengerjaan tugas yang sudah dibagi. Dengan ini setiap anggota kelompok bisa menambahkan tugas proyek lalu mengumpulkannya tanpa menunggu anggota lain. Saat menambahkan tugas juga bisa menambahkan file juga.



Gambar 11. Halaman Proyek

Pada Gambar 4.11. Merupakan tampilan halaman progres. Pada halaman ini diharapkan nanti siswa mengumpulkan proyeknya dikasih deskripsi progresnya sudah sampai mana, jadi nanti guru tinggal memantau saja. Di sini ada bagian *deadline* yang fungsinya untuk perkelompok dapat menentukan *deadline* sendiri supaya para siswa dapat membuat target sendiri yang akan dipantau oleh guru juga, jadi akan meningkatkan *team work* antar anggota kelompok sendiri.



Gambar 12. Halaman Progres

4. Implementation (Implementasi)

Tahap implementasi *Leaarning Management System* 'aksis' diterapkan oleh guru dan siswa untuk proses belajar mengajar. Pengujian ini juga melakukan post-test pada siswa kelas XI RPL 1 dan XI RPL 2 menggunakan dan tidak menggunakan LMS 'aksis' untuk evaluasi.

5. Evaluate (Evaluasi)

Penelitian ini akan menerapkan evaluasi sumatif untuk melihat pengaruh *Learning Management System* 'aksis' terhadap kompetensi siswa dalam pmerograman front end.

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

1. Hasil Validasi

Hasil validasi pengolahan data instrumen validasi oleh Dosen Jurusan Teknik Informatika dan guru SMKN 1 Surabaya, untuk menilai kevalidan penggunaannya dalam penelitian. Pada tabel 2 merupakan hasilnya.

Tabel 2. Hasil Validasi

Validasi	Presentas	Kategori
RPP	81%	Sangat Layak
Materi	82%	Sangat Layak
Soal	83%	Sangat Layak
Media	85%	Sangat Layak

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) divalidasi dengan skor 81%, kategori "Sangat layak". *Learning Management System* 'aksis' memperoleh skor 85%, juga "Sangat Layak," menunjukkan kualitasnya yang sangat baik. Materi pembelajaran mendapat skor 82%, dan soal evaluasi divalidasi dengan skor 83%, keduanya "Sangat Layak". Secara keseluruhan, validasi menunjukkan bahwa LMS'aksis' dan komponennya siap digunakan untuk meningkatkan kompetensi siswa dalam pemrograman frontend

2. Hasil Belajar Siswa

Pada hasil kompetensi psikomotorik dan soal *posttest* yang telah diberikan kepada setiap kelompok. 36 siswa pada setiap kelas yaitu XI RPL 1 dan XI RPL 2. Untuk kelas kontrol XI RPL 2 sedangkan kelas eksperimen kelas XI RPL 2.

a. Uji Normalitas

Nilai signifikansi kelas eksperimen sebesar 0,443 dan kelas kontrol sebesar 0,267 menunjukkan bahwa data berdistribusi normal.

Tests of Normality						
	kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk	
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Sig.
Hasil_belajar	post-test kelas eksperimen	.081	36	.200 [*]	.971	.443
	post-test kelas kontrol	.097	36	.200 [*]	.963	.267

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 13. Uji Normalitas Kognitif

b. Uji Homogenitas

Nilai signifikansi berdasarkan rerata 0,708 menunjukkan homogenitas antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen.

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	Hasil_belajar				
	Based on Mean	.141	1	70	.708
	Based on Median	.144	1	70	.706
	Based on Median and with adjusted df	.144	1	69.913	.706
	Based on trimmed mean	.137	1	70	.712

Gambar 14. Uji Homogenitas Kognitif

c. Uji Hipotesis

Nilai signifikansi 2-tailed adalah $0,000 < 0,05$ sehingga terdapat perbedaan signifikansi antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen dalam tes kognitif.

Independent Samples Test										
Levene's Test for Equality of Variances					t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Hasil_belajar	Equal variances assumed	.141	.708	14.623	70	.000	24.444	1.672	21.110	27.778
	Equal variances not assumed			14.623	69.923	.000	24.444	1.672	21.110	27.778

Gambar 15. Uji Hipotesis Kognitif

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil, pembahasan, dan analisis penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan dalam materi front-end developer mata pelajaran pemrograman web melalui pengembangan media pembelajaran LMS 'aksis' dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini mampu merancang dan mengimplementasikan LMS 'aksis' berbasis website E-Learning Moodle yang sesuai kebutuhan pembelajaran pada mata pelajaran pemrograman web. Metode pengembangannya mengikuti pendekatan ADDIE. Hasil validasi menunjukkan persentase tinggi untuk media (85%), soal *post-test* (83%), materi (82%), modul ajar (81%). Dengan ini LMS layak digunakan sebagai sumber belajar dan media pembelajaran.
2. Penggunaan LMS 'aksis' ini terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa. Rata-rata nilai *post-test* untuk kelas eksperimen adalah 82,50 sedangkan untuk kelas kontrol adalah 58,06. Sementara itu rata-rata nilai proyek untuk kelas eksperimen adalah 82,72 sedangkan kelas kontrol adalah 62,44. Hasil analisis menggunakan independent sample t-test menunjukkan nilai ($\text{Sig.} = 0,00 < 0,05$), yang artinya terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata nilai *post-test* dan nilai proyek pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka untuk keputusan dalam pengujian hipotesis ini adalah H_0 ditolak dan H_1 diterima.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, M., & Lee, T. (2023). *Reimagining learning: Integrating technology and engagement in the modern classroom*. EduTech Publishing.
- Fry, J. (2022). *Learning management system explained: Definition and core functions*. Digital Writing Technologies in Higher Education.
- Brown, A., & Jones, B. (2020). *Exploring the impact of Moodle on online learning: A case study of higher education institutions*. *Journal of Educational Technology*, 35(2), 215–230.
- Mulia, S., Sakdiah, H., Novita, N., Ginting, F. W., & Syafrizal, S. (2022). Penerapan model pembelajaran project based learning (PjBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi hukum gravitasi Newton di MAS Jabal Nur. *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, 3(3), 24–28. <https://doi.org/10.22373/p-jpft.v3i3.14546>.
- Susanti, E. P., & Prisma, I. G. L. P. E. (2024). Rancang Bangun Modul E-Logbook Pada Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Di Moodle Untuk Meningkatkan Kompetensi Dasar Pemrograman Web (Studi Kasus : Siswa Kelas XI RPL Di SMKN 10 Surabaya). *IT-Edu : Jurnal Information Technology and Education*, 9(2), 50–59. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v9i2.61761>.
- Sulistiyorini, L., & Anistyasari, Y. (2020). Studi Literatur Analisis Kelebihan dan Kekurangan LMS Terhadap Pembelajaran Berbasis Proyek pada Mata Pelajaran Pemrograman Web di SMK. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 5(01), 171–181.
- Prasetyo, M. R., & Prapanca, A. (2024). Rancang Bangun Project Based Learning Menggunakan Web-Based Learning Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan Keterampilan Psikomotor Pemrograman Web. *IT-Edu : Jurnal Information Technology and Education*, 9(1), 47–54. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v9i1.58558>.

- Agus Prianto, & Septanto, H. (2023). Rancang bangun learning management system, studi kasus: SMK Wipama Cikupa. *Jurnal Informatika Dan Teknologi Komputer (JITEK)*, 3(3), 252-263. <https://doi.org/10.55606/jitek.v3i3.2368>.
- Fathoni, A. F., Hidayat, A., & Mustika, M. (2021). Rancang bangun jaringan hotspot menggunakan Mikrotik pada SMK Kartikatama 1 Metro. *Jurnal Mahasiswa Sistem Informasi (JMSI)*, 2(1), 127-136. <https://doi.org/10.24127/jmsi.v2i1.532>.
- Haq, F. R., & Elfizon, E. (2022). Penerapan model project-based learning pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 3(2), 73-80. <https://doi.org/10.24036/jpte.v3i2.194>.
- Mujiono, M., Hutajulu, A. G., & Alam, S. (2021). Rancang bangun sistem pembelajaran online berbasis Moodle di Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 23(2), 161. <https://doi.org/10.24912/tesla.v23i2.9708>.
- Andriansyah, I., Nurdin, E. A., & Fathimah, N. S. (2023). Penerapan Model Project-Based Learning Berbantuan E-Modul Pada Materi Pemrograman Web Untuk Meningkatkan Logical Thinking Siswa. *Computing and Education Technology Journal*, 3(2), 23. <https://doi.org/10.20527/cetj.v3i2.10538>.
- Rohandi, M., Azhar Kadim, A., & Ayu Ashari, S. (2023). INVERTED: Journal of Information Technology Education Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa. 3(1). <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/inverted>.
- Rahayu, D. A., & Laksana, M. S. (2023). Analisis Efektivitas Penggunaan E-Learning Management System Berbasis Moodle dalam Pembelajaran Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 2(2). DOI:10.69808/pijar.v2i2.46.
- Hidayat, T., Soepandi, H., Arrizqi, M. F., & Salsa Bella, Z. F. (2023). Alternatif Pembelajaran dengan Learning Management System (LMS) menggunakan Moodle. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia (JPKMI)*, 3(2), 128–134. DOI:10.55606/jpkmi.v3i2.1719.
- Prasetyo, S. M., Nugroho, M. I. P., Putri, R. L., & Fauzi, O. (2022). Pembahasan Mengenai Front-End Web Developer dalam Ruang Lingkup Web Development. *BULLET : Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 1(6), 1015–1020.