

Pengembangan LMS 'SMESACode' Menggunakan PjBL untuk Meningkatkan Kompetensi Web Programmer Siswa RPL SMKN 1 Surabaya

Mukhamad Koirul Nizam¹, I Gusti Lanang Putra Eka Prisma²

¹Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia.

Artikel Info

Kata Kunci:

Pengembangan;
Learning Management System;
Website;
Moodle;
Project-Based Learning

Keywords:

Development;
Learning Management System;
Website;
Moodle;
Project-Based Learning

Riwayat Article (Article History):

Submitted: 8 Juli 2026

Accepted: 4 Maret 2026

Published: 31 Maret 2026

Abstrak: Pengembangan *Learning Management System (LMS) website* dengan *Project-Based Learning (PjBL)* sebagai model pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi *web programmer* pada mata pelajaran pemrograman web peserta didik kelas XI RPL di SMK Negeri 1 Surabaya dilatarbelakangi oleh kurangnya keaktifan peserta didik serta keterbatasan media pembelajaran yang memungkinkan peserta didik mengakses materi secara mandiri di luar kegiatan pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *Learning Management System (LMS) SMESACode* berbasis *Moodle* dengan menerapkan model *Project-Based Learning (PjBL)* untuk meningkatkan kompetensi *web programmer* peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Desain eksperimen yang digunakan adalah *one-group pretest-posttest design*. Pengukuran hasil belajar dilakukan melalui *pretest* dan *posttest* pada aspek kognitif dan psikomotorik. Hasil validasi produk oleh validator menunjukkan kriteria sangat valid dengan persentase 90% untuk RPP, 86,25% untuk media, 90% untuk materi, dan 94% untuk soal. Uji coba dilakukan pada 35 peserta didik kelas XI RPL di SMK Negeri 1 Surabaya. Hasil uji hipotesis menggunakan *paired sample t-test* menunjukkan nilai Sig. 0,000 pada tes kognitif dan psikomotorik (Sig. < 0,05), yang menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan LMS SMESACode berbasis *Moodle* dengan model PjBL. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pengembangan LMS SMESACode efektif dalam meningkatkan kompetensi *web programmer* peserta didik.

Abstract: The development of a *Learning Management System (LMS) website* using *Project-Based Learning (PjBL)* as a learning model aims to improve the competencies of *web programming* students in grade XI of the Software Engineering department at SMK Negeri 1 Surabaya is motivated by the lack of student engagement and the limited learning media that allow students to access learning materials independently outside classroom activities. Therefore, this study aims to develop a *Learning Management System (LMS) called SMESACode* based on *Moodle* by implementing the *Project-Based Learning (PjBL)* model to improve students' competencies as *web programmers*. The research method used was *Research and Development (R&D)* with the *ADDIE* development model, which consists of the stages of *analysis, design, development, implementation, and evaluation*. The experimental design applied was a *one-group pretest-posttest design*. Students' learning outcomes were measured using *pretest* and *posttest* instruments covering *cognitive and psychomotor* aspects. The product validation results from the validators showed a very valid category, with percentages of 90% for lesson plans, 86.25% for media, 90% for materials, and 94% for test instruments. The implementation was conducted with 35 grade XI Software Engineering students at SMK Negeri 1 Surabaya. Hypothesis testing using the *paired sample t-test* showed a significance value of 0.000 for both *cognitive and psychomotor* tests (Sig. < 0.05), indicating a significant improvement in students' learning outcomes after using the *SMESACode LMS* based on *Moodle* with the *PjBL* model.

Therefore, it can be concluded that the development of the SMESACode LMS is effective in improving students' competencies as web programmers.

Corresponding Author:

Mukhamad Koirul Nizam

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: mukhamad.21045@mhs.unesa.ac.id

PENDAHULUAN

Pendidikan saat ini menghadapi tantangan yang signifikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, terutama dalam mata kuliah pilihan pemrograman web. Pemrograman web merupakan bidang penting di era digital saat ini, tetapi banyak siswa masih kesulitan memahami konsep dasar pemrograman web. Pendidikan memainkan peran penting dalam membentuk individu yang siap menghadapi tuntutan zaman dan menghadapi tantangan global yang terus berkembang. Pendidikan abad ke-21 menekankan pentingnya pengembangan keterampilan, yang mencakup keterampilan kognitif, sosial, dan emosional yang dibutuhkan untuk sukses di masyarakat saat ini (Yunita Ona Aran et al., 2024).

Agar mampu bersaing dalam Revolusi Industri 4.0 abad ke-21, tenaga kerja yang terampil dan cerdas sangatlah penting. Pendidikan merupakan faktor kunci dalam mengembangkan tenaga kerja berkualitas tinggi. Pendidikan di abad ke-21 diharapkan dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan potensi mereka dan menjadi kompetitif dalam menghadapi kemajuan pesat di bidang sains dan teknologi (Mahrunnisya, 2023).

Saat ini, sistem pendidikan diharapkan dapat mengembangkan pemikiran kritis, pemecahan masalah, kreativitas, inovasi, keterampilan komunikasi, kolaborasi, riset, manajemen, dan keterampilan yang diperlukan untuk memanfaatkan teknologi informasi. Sistem pendidikan Indonesia berupaya menyeimbangkan kembali pendekatan ini melalui kurikulum independen. Kurikulum ini lebih dinamis, lebih fleksibel, dan lebih adaptif terhadap tuntutan dan tantangan dunia yang terus berkembang (Mongkau & Pangkey, 2024).

Menurut (Lianti et al., 2023) Pemilihan model pembelajaran memengaruhi keberhasilan pencapaian tujuan pembelajaran. Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) merupakan pilihan yang menarik untuk memfasilitasi pemahaman materi, karena mengutamakan praktik langsung daripada abstraksi. Dengan demikian, ketika menghadapi kesulitan belajar, siswa dapat menganalisis masalah, merumuskan respons kritis, dan menemukan solusi, yang menyederhanakan pekerjaan guru dan memungkinkan mereka untuk lebih memahami situasi.

Hasil observasi (Permatasari & Ekohariadi, 2023) pada SMK Negeri 1 Surabaya selama kegiatan belajar mengajar, siswa terkadang kurang aktif; mereka bosan dengan cara pengajaran sebelumnya, seperti menggunakan *PowerPoint* dan guru menjelaskan melalui demonstrasi. Selain itu, siswa tidak dapat mengulang materi atau menerima penjelasan berulang dari guru mata pelajaran ketika mereka tidak memahaminya selama kegiatan belajar mengajar.

Untuk mencapainya, diperlukan pula suatu metode pembelajaran yang mendukung hal ini. Menurut (AlamsyahPerwira Negara, 2025) model pembelajaran *Project-Based Learning* adalah solusi yang tepat dikarenakan metode ini merupakan suatu pendekatan di mana para siswa terlibat secara aktif dalam proyek-proyek yang mengharuskan mereka untuk memecahkan masalah, bekerja sama, dan menerapkan pengetahuan dalam situasi yang nyata.

Untuk itu, perlu dikembangkan sebuah sistem SmesaCode yang terintegrasi dengan moodle dan menerapkan pendekatan *Project-Based Learning*. Sistem ini dirancang untuk menciptakan lingkungan belajar yang mendukung siswa dalam mempelajari pemrograman web secara interaktif dan efektif, sekaligus mendorong kolaborasi antara siswa dan pengajar. Dengan demikian, kompetensi siswa dalam pemrograman web dapat meningkat secara signifikan, sesuai dengan kebutuhan pasar kerja di bidang teknologi informasi yang terus berkembang.

METODE

Penelitian ini menerapkan metode penelitian *Research and Development* (R&D) yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk serta menguji tingkat efektivitasnya. *Research and Development* (R&D) adalah bentuk penelitian yang sistematis dan terstruktur yang bertujuan untuk meningkatkan produk yang sudah ada atau mengembangkan produk baru (Rustamana et al., 2024). R&D menggunakan metode eksperimental untuk mendapatkan produk berkualitas tinggi dan praktis. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model ADDIE, yang terdiri atas lima tahapan utama, yaitu analisis (*Analysis*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*), dan evaluasi (*Evaluation*). Model pembelajaran ADDIE menekankan aktivitas pembelajaran otentik, pemahaman konsep kompleks, dan pembelajaran untuk memecahkan masalah dunia nyata. Model ini mengintegrasikan pembelajaran dengan konteks otentik dan mendorong interaksi efektif antara siswa, guru, dan lingkungan pembelajaran (Sultan & Kasim, 2024). Desain eksperimen yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan bentuk *One Group Pretest-Posttest Design*, yang bertujuan untuk mengukur perubahan hasil sebelum dan sesudah perlakuan diberikan kepada kelompok penelitian. Sampel penelitian diambil dari kelas XI RPL 2 yang terdiri atas 35 siswa.

Analisis data dilakukan melalui dua tahap utama, yaitu analisis lembar validasi dan analisis hasil belajar. Pada tahap analisis lembar validasi, peneliti menggunakan skala Likert untuk menilai tingkat validitas instrumen yang dikembangkan. Skala ini mengukur tingkat penilaian dari sangat baik hingga sangat tidak baik dengan rentang skor 1 sampai 5 (Simamora, 2022). Kriteria pemberian skor pada lembar validasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Pemberian Skor

Skor	Kriteria
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Tidak Baik
1	Sangat Tidak Baik

Validator ahli memberikan penilaian terhadap setiap indikator instrumen berdasarkan kriteria tersebut. Persentase hasil validasi dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase Validasi\%} = \frac{\text{skor yang didapat}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Sumber : (Maharani & Hanesman, 2022)

Untuk mempresentasikan hasil dari perhitungan lembar validasi, maka pengklasifikasian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengklasifikasian Hasil

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

Selanjutnya, analisis penilaian hasil belajar dilakukan untuk mengetahui peningkatan kompetensi peserta didik setelah penerapan produk. Tahap awal analisis dilakukan melalui uji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk, karena jumlah sampel kurang dari 100. Uji ini

bertujuan untuk memastikan apakah data berdistribusi normal, dengan kriteria pengambilan keputusan yaitu

- a. Nilai Sig. atau signifikansi $<0,05$ maka data berdistribusi tidak normal
- b. Nilai Sig. atau signifikansi $>0,05$ maka data berdistribusi normal.

Setelah memenuhi syarat normalitas, dilakukan uji hipotesis menggunakan teknik *Paired Sample T-Test* dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Uji ini digunakan untuk membandingkan dua rata-rata yang berhubungan, yaitu hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan LMS SMESACode berbasis Moodle. Sebelum dilakukan uji hipotesis maka terlebih dahulu dilakukan perumusan hipotesis sebagai berikut:

H0 : Tidak terdapat peningkatan kompetensi web programmer siswa dalam menerapkan konsep HTML setelah penggunaan LMS SmesaCode berbasis moodle.

H1 : Terdapat peningkatan kompetensi web programmer siswa dalam menerapkan konsep HTML setelah penggunaan LMS SmesaCode berbasis moodle.

Dengan kriteria keputusan untuk menerima atau menolak H0 pada uji ini adalah sebagai berikut

- a. Jika nilai sig $> 0,05$ maka H0 diterima atau H1 ditolak.
- b. Jika nilai sig $< 0,05$ maka H0 ditolak atau H1 diterima.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan produk berupa *Learning Management System* (LMS) berbasis *website Moodle* yang diintegrasikan dengan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL). Sistem ini dikembangkan untuk mendukung proses pembelajaran yang interaktif, mandiri, dan berorientasi pada proyek, sehingga siswa dapat lebih aktif mengembangkan keterampilan praktis dalam bidang rekayasa perangkat lunak.

Desain penelitian yang diterapkan menggunakan eksperimen dengan model *one-group pretest-posttest design*. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengukur tingkat efektivitas penggunaan LMS sebelum dan sesudah penerapan dalam proses belajar mengajar. Adapun tahapan pengembangan mengacu pada model ADDIE yang mencakup lima fase utama, yaitu analisis kebutuhan, perancangan desain sistem, pengembangan produk, implementasi LMS kepada peserta didik, serta evaluasi terhadap efektivitas dan kelayakan sistem. Berikut merupakan penjabaran setiap tahap dalam perancangan dan pengembangan *Learning Management System SMESACode*.

1. Analyze (Analisis)

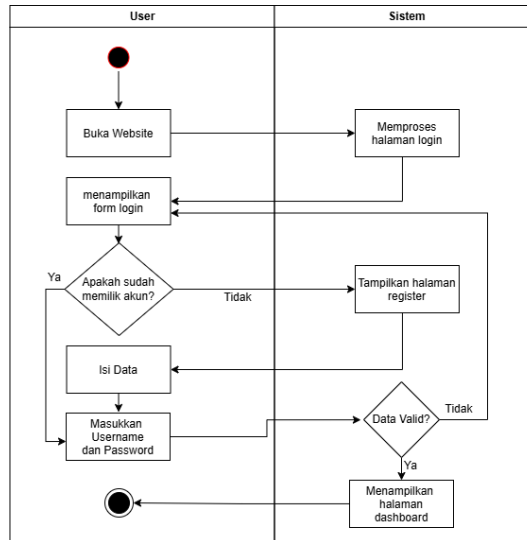
Tahap analisis fitur yang dibutuhkan merupakan proses identifikasi dan penentuan fitur-fitur utama yang harus ada dalam sistem pembelajaran agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna, baik guru maupun siswa.

- a. Admin membutuhkan fitur untuk *login*, menambahkan user, dan mengelola user.
- b. Guru membutuhkan fitur untuk *login*, mengelola akun guru dan peserta didik dalam proyek, presensi, kelompok, materi, tugas, referensi dan melakukan penilaian.
- c. Peserta didik memerlukan fitur *login* melakukan presensi, mengakses materi, kelompok, jadwal, tugas, referensi, dan melihat penilaian.

2. Design (Desain)

Tahap desain ini bertujuan untuk mengidentifikasi elemen-elemen yang diperlukan dalam *website*. Selain itu, hasil dari tahap ini akan menjadi pedoman dalam pelaksanaan pembuatan *Learning Management System*. Proses perancangan yang dilakukan dalam penelitian ini mencakup *activity diagram*, *entity relationship diagram* (ERD), *use case diagram*, serta rancangan awal moodle sebagai berikut: **Activity Diagram**

Activity Diagram merupakan salah satu model UML (*Unified Modeling Language*) yang paling banyak digunakan untuk mendeskripsikan proses produk (Rasiban et al., 2024). Diagram ini menunjukkan kejadian, aktivitas, dan hasil dari waktu ke waktu. Berikut adalah salah satu *Activity Diagram* pada *Learning Management System SMESACode*.

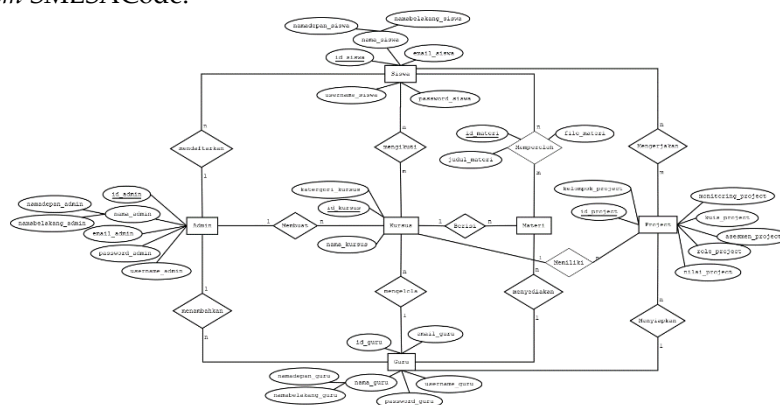


Gambar 1. Activity Diagram Login & Register

Gambar 1. menunjukkan alur proses login dan registrasi. Proses dimulai saat pengguna membuka website, lalu sistem menampilkan form login. Pengguna kemudian menentukan apakah sudah memiliki akun. Jika belum, sistem mengarahkan ke halaman registrasi dan pengguna mengisi data. Jika sudah memiliki akun, pengguna langsung memasukkan username dan password. Sistem kemudian memvalidasi data login tersebut. Jika data tidak valid, pengguna kembali ke form login. Namun jika valid, sistem menampilkan halaman dashboard sebagai tanda bahwa pengguna berhasil masuk ke sistem.

Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah suatu diagram yang digunakan untuk merancang suatu basis data, dipergunakan untuk memperlihatkan hubungan atau relasi antar entitas atau objek yang terlihat beserta atributnya (Andriansyah et al., 2023). Entity Relationship Diagram (ERD) berfungsi sebagai alat bantu dalam perancangan basis data serta memberikan visualisasi mengenai alur kerja basis data yang akan dibangun. Berikut adalah Entity Relationship Diagram (ERD) pada Learning Management System SMESACode.



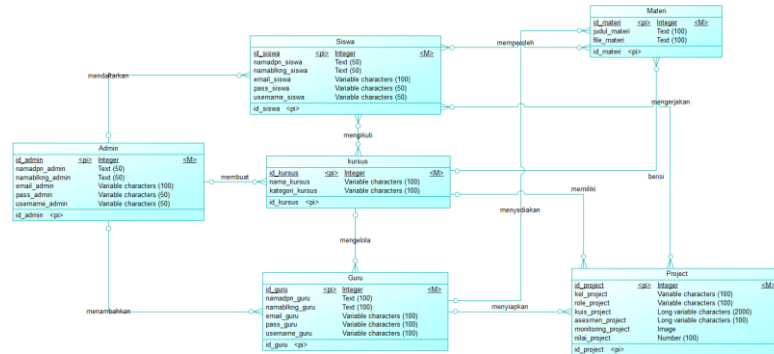
Gambar 2. Entity Relationship Diagram

Gambar 2. Menunjukkan Entity Relationship Diagram (ERD) hubungan antar berbagai entitas yang terdapat dalam sistem Learning Management System (LMS) SMESACode. Diagram ini menampilkan entitas utama seperti pengguna (user), kelas, materi, proyek, dan nilai, beserta atribut-atribut yang dimiliki masing-masing entitas.

Conceptual Data Model (CDM)

Conceptual Data Model (CDM) merupakan suatu representasi yang menggambarkan entitas beserta hubungan antarentitas dalam suatu sistem, model ini mencerminkan persepsi atau pandangan

pengguna terhadap struktur data yang disimpan dalam basis data, tanpa memperhatikan detail implementasi fisiknya (Irwanda et al., 2022). Adapun *Conceptual Data Model* (CDM) yang digunakan pada LMS SMESACode dalam penelitian ini ditampilkan pada gambar berikut.

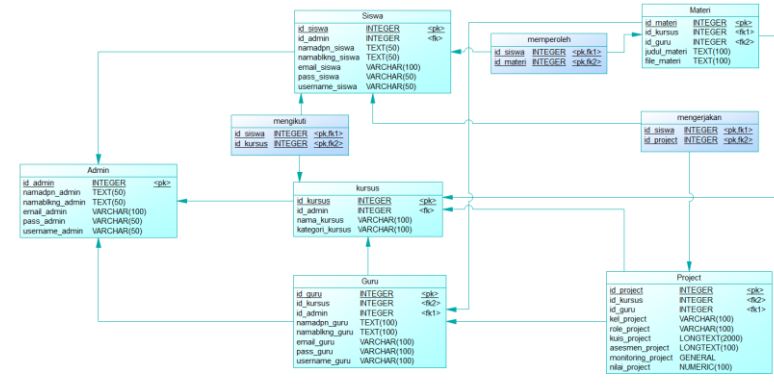


Gambar 3. *Conceptual Data Model*

Gambar 3. menampilkan *Conceptual Data Diagram* (CDM) dari LMS SMESACode, yang melibatkan entitas utama seperti Admin, Guru, Siswa, Kursus, Materi, dan Proyek.

Physical Data Model (PDM)

Physical Data Model (PDM) merupakan representasi data yang menampilkan struktur basis data secara rinci, termasuk hubungan yang jelas antar tabel, model ini menggunakan sekumpulan tabel untuk merepresentasikan elemen data serta relasi antar data dalam sistem yang akan diimplementasikan (Irwanda et al., 2022). Adapun *Physical Data Model* (PDM) yang digunakan pada LMS SMESACode dalam penelitian ini ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 4. *Physical Data Model*

Gambar 4. menampilkan *Physical Data Model* (PDM) untuk *Learning Management System* SMESACode, yang mendeskripsikan struktur tabel beserta atribut dan tipe datanya, serta relasi antar tabel dalam database. Terdapat enam tabel utama, yaitu Admin, Guru, Siswa, Kursus, Materi, dan Project, dimana setiap tabel memiliki atribut kunci seperti id_admin, id_guru, atau id_kursus.

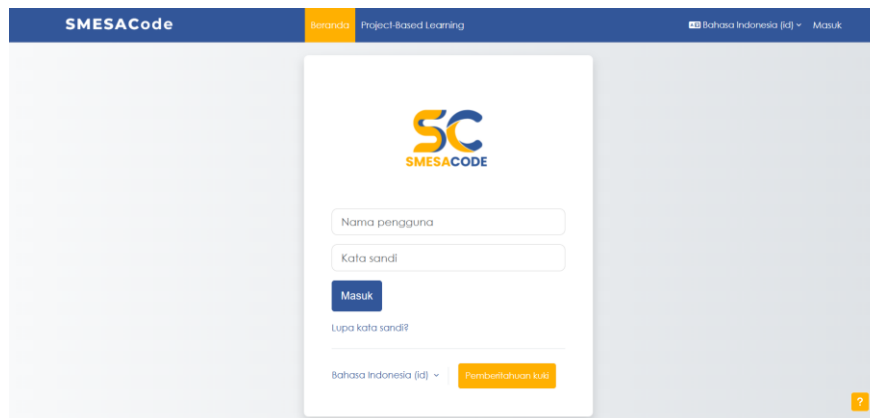
3. Development (Pengembangan)

Pengembangan LMS SMESACode ditujukan untuk meningkatkan kompetensi *web programmer* siswa kelas XI RPL di SMK N 1 Surabaya Berikut merupakan tampilan dari hasil akhir *website* SMESACode.



Gambar 5. Front Page

Gambar 5. menampilkan halaman depan ketika pengguna membuka halaman website. Halaman depan berisikan informasi singkat website seperti deskripsi website, media sosial sekolah, alamat sekolah, dsb. Pada halaman atas juga terdapat menu untuk merubah bahasa yang akan digunakan serta opsi login untuk mengakses website.



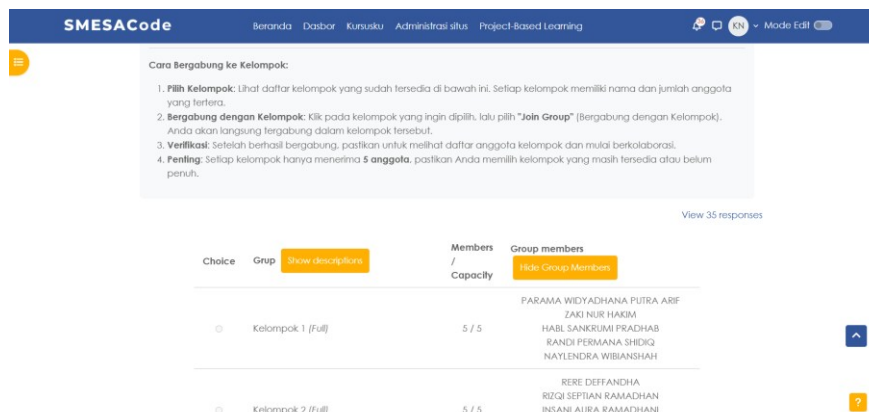
Gambar 6. Halaman Login

Gambar 6. menampilkan halaman login yang berfungsi sebagai akses utama bagi pengguna, baik admin, guru, maupun peserta didik, untuk mengakses website SMESACode. Pada tahap ini, pengguna diminta memasukkan username dan password yang telah terdaftar.



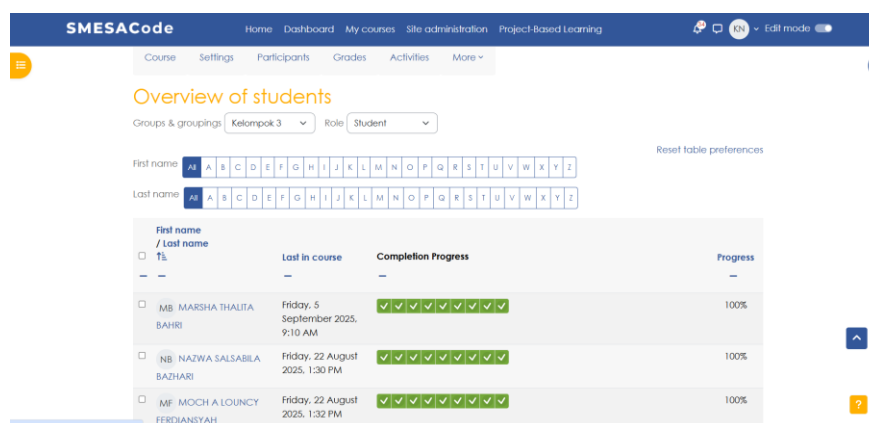
Gambar 7. Halaman PjBL

Gambar 7. menampilkan halaman *Project-Based Learning* (PjBL). Halaman ini difokuskan pada penerapan model pembelajaran berbasis proyek dengan menyediakan alur atau sintaks yang perlu diikuti selama proses pembelajaran. Struktur halaman disusun berdasarkan pertemuan, di mana setiap pertemuan memuat tahapan PjBL beserta tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik.



Gambar 8. Halaman Membentuk Kelompok

Gambar 8. Menampilkan halaman membentuk kelompok, peserta didik dengan peringkat 7 besar pada kuis akan diarahkan untuk masuk ke dalam kelompok untuk menjadi project leader. Setelah semua project leader bergabung ke kelompok masing-masing, peserta didik lainnya dapat bergabung dengan kelompok yang tersedia secara mandiri.



Gambar 9. Halaman Monitoring

Gambar 9. menampilkan halaman untuk guru mengawasi jalannya proyek, jika siswa sudah menyelesaikan langkah-langkah dalam PjBL maka check box akan berubah menjadi centang hijau. Guru dapat meninjau progress tiap kelompok dengan memilih pada opsi "Group & Grouping" dan pilih kelompok yang akan dipantau perkembangan proyeknya.

4. Implementation (Implementasi)

Pada tahap implementasi, dilakukan uji coba terhadap produk yang telah dirancang dan divalidasi. Uji coba pemanfaatan *website* SMESACode dilaksanakan di kelas XI RPL, SMKN 1 Surabaya. Peserta didik diberikan *pretest* dan *posttest* yang mencakup aspek kognitif maupun psikomotorik, dengan tujuan untuk mengukur kompetensi mereka sebagai *web programmer*.

Tes Kognitif

Tes kognitif merupakan alat ukur yang digunakan untuk menilai kemampuan berpikir, penguasaan pengetahuan, dan proses mental seseorang dalam memecahkan masalah serta memahami informasi. Tes ini biasanya berupa tes tertulis yang dapat berbentuk uraian maupun objektif, yang fokus pada aspek pengolahan informasi, pemahaman konsep, dan aplikasi pengetahuan (Engel Novita Ramadani & Dina Fitria Handayani, 2024).

Dalam penelitian ini pada tes kognitif, siswa diberi *pretest* untuk mengukur pengetahuan siswa sebelum diberikan perlakuan dan *posttest* untuk mengukur pengetahuan siswa setelah diberikan perlakuan. *Pretest* dan *posttest* pada penelitian ini berupa 20 soal pilihan ganda. Berikut adalah hasil *pretest* dan *posttest* kognitif siswa Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Tes Kognitif

Tes	Rata-Rata
Pretest Kognitif	54,60
Posttest Kognitif	84,40

Berdasarkan data pada Tabel 3. terdapat peningkatan rata-rata nilai kognitif siswa setelah menggunakan LMS SMESACode, Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan LMS ini berkontribusi positif terhadap tes kognitif siswa.

Tes Psikomotorik

Tes psikomotorik menilai kemampuan keterampilan fisik dan keterampilan motorik halus maupun kasar yang dimiliki siswa sebagai hasil dari pengalaman belajar. Penilaian psikomotorik sering dilakukan melalui tes praktik atau unjuk kerja, observasi perilaku, dan teknik pengukuran lainnya yang menuntut siswa mendemonstrasikan keterampilan tertentu (Larasati, 2023).

Dalam pelaksanaan tes psikomotorik, siswa diberi *pretest* untuk mengukur keterampilan awal sebelum perlakuan, dan *posttest* untuk mengukur keterampilan setelah perlakuan. *Pretest* dan *posttest* berupa studi kasus yang harus diselesaikan siswa dalam bentuk project berkelompok. Berikut adalah hasil *pretest* dan *posttest* psikomotorik siswa pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Tes Psikomotorik

Tes	Rata-Rata
Pretest Psikomotorik	57,82
Posttest Psikomotorik	85,42

Berdasarkan data pada Tabel 4. terdapat peningkatan rata-rata nilai psikomotorik siswa setelah menggunakan LMS SMESACode, Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan LMS ini berkontribusi positif terhadap tes psikomotorik siswa.

5. Evaluation (Evaluasi)

Pada proses pengembangan *Learning Management System* SMESACode terdapat beberapa evaluasi dari validator, yaitu:

- Menambahkan halaman sampul dan melengkapi materi yang masih belum lengkap dalam modul ajar untuk memastikan kesempurnaan dan kelengkapan isi.
- Mengubah urutan soal pilihan ganda pada tes kognitif dengan tujuan untuk memberikan variasi yang lebih baik dan menghindari pola yang monoton.
- Beberapa istilah atau kata yang digunakan dalam soal pilihan ganda tes kognitif perlu diperbaiki agar lebih jelas dan mudah dipahami oleh peserta tes.

Sedangkan pada tahap implementasi LMS, terdapat beberapa evaluasi dari pengguna, yaitu:

- Tampilan website pada perangkat *smartphone* masih memerlukan perbaikan agar dapat memberikan pengalaman pengguna yang lebih nyaman dan mudah diakses, terutama untuk pengguna yang mengandalkan perangkat *mobile* dalam mengakses situs tersebut.
- Diperlukan penambahan petunjuk penggunaan yang jelas di halaman utama *website*, sehingga pengguna dapat dengan mudah memahami cara menggunakan fitur-fitur yang ada dan memanfaatkan *website* secara optimal.

Pembahasan Hasil Penelitian

Berikut merupakan hasil penelitian yang meliputi hasil validasi produk, hasil analisis uji normalitas dan uji hipotesis.

Hasil Validasi Produk

Berdasarkan hasil pengujian produk dari *Learning Management System* berbasis *website* "SMESACode". Rekapitulasi hasil validasi yang dilakukan oleh para validator, baik dosen maupun guru, menunjukkan penilaian yang sangat positif. Secara keseluruhan hasil menunjukkan seluruh

komponen yang divalidasi, yakni Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), media, soal, dan materi, memperoleh kriteria "Sangat Valid". Rekapitulasi hasil validasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Validasi

Penilaian Validasi	Kevalidan	Keterangan
RPP	90%	Sangat Valid
Media	86,25%	Sangat Valid
Materi	90%	Sangat Valid
Soal	94%	Sangat Valid

Hasil Uji Normalitas

Hasil uji normalitas untuk tes kognitif ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Normalitas Kognitif

	Test of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<i>Pretest</i> Kognitif	,155	25	,126	,934	25	,107
<i>Posttest</i> Kognitif	,202	25	,010	,943	25	,175

Tabel 6. menunjukkan nilai df adalah 25. Nilai Sig. untuk *pretest* sebesar 0.107 dan untuk *posttest* sebesar 0.175. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa kedua data tersebut berdistribusi dengan normal sehingga memenuhi syarat dilakukannya uji hipotesis *paired sample t-test*.

Hasil uji normalitas untuk tes psikomotorik ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Normalitas Psikomotorik

	Test of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<i>Pretest</i> Psikomotorik	,153	35	,037	,940	35	,057
<i>Posttest</i> Psikomotorik	,117	35	,200	,970	35	,442

Tabel 7. menunjukkan nilai df adalah 35. Nilai Sig. untuk *pretest* sebesar 0.057 dan untuk *posttest* sebesar 0.442. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa kedua data tersebut berdistribusi dengan normal sehingga memenuhi syarat dilakukannya uji hipotesis *paired sample t-test*.

Hasil Uji Hipotesis

Hasil uji hipotesis untuk tes kognitif ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji Hipotesis Kognitif

	Paired Samples Test							
	<i>Paired Differences</i>							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig (2-tailed)
Lower				Upper				
<i>Pretest</i> Kognitif	-29,8	9,94569	1,98914	-33,905	-25,694	-14,981	24	,000
<i>Posttest</i> Kognitif								

Tabel 8. menunjukkan hasil dari *paired sample t-test* memiliki nilai *mean* -29.80 yang merupakan selisih dari hasil *pretest* dan *posttest*. Nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0.000 yang berarti bahwa Nilai Sig. < 0.05. Sehingga terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara sebelum dan sesudah menggunakan

Learning Management System (LMS) dengan model PjBL. Dapat disimpulkan bahwa H0 ditolak dan H1 diterima.

Hasil uji hipotesis untuk tes psikomotorik ditampilkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji Hipotesis Psikomotorik

	Paired Samples Test							
	Paired Differences				95% Confidence Interval of the Difference			
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pretest Psikomotorik	-27,6	7,45260	1,25972	-30,160	-25,039	-21,910	34	,000
Posttest Psikomotorik								

Tabel 9. menunjukkan hasil dari *paired sample t-test* memiliki nilai *mean* -27.60 yang merupakan selisih dari hasil *pretest* dan *posttest*. Nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0.000 yang berarti bahwa Nilai Sig. < 0.05 . Sehingga terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara sebelum dan sesudah menggunakan *Learning Management System* (LMS) dengan model PjBL. Dapat disimpulkan bahwa H0 ditolak dan H1 diterima.

KESIMPULAN

Pengembangan *Learning Management System* (LMS) SMESACode berbasis Moodle yang mengintegrasikan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) menggunakan model ADDIE telah terbukti sangat valid dan efektif dalam meningkatkan kompetensi *web programmer* siswa kelas XI RPL di SMK Negeri 1 Surabaya. Penelitian ini menggunakan desain *one-group pretest-posttest* dan menunjukkan peningkatan signifikan pada aspek kognitif dan psikomotorik siswa, dengan rata-rata nilai *pretest* kognitif sebesar 54,60 yang meningkat menjadi 84,40 pada *posttest*, serta rata-rata nilai *pretest* psikomotorik sebesar 57,82 yang naik menjadi 85,42 setelah menggunakan LMS tersebut. Walaupun hasilnya menjanjikan, keterbatasan penelitian yang hanya melibatkan satu kelas tanpa kelompok pembandingan diharapkan penelitian selanjutnya melibatkan lebih dari satu kelas agar hasil yang diperoleh lebih valid.

DAFTAR PUSTAKA

- AlamsyahPerwira Negara, N. (2025). *Rancang Bangun Plugin Codepix Pada Moodle Dengan Model PjBL Untuk Meningkatkan Kompetensi Pemrograman Berorientasi Objek Pada Siswa (Studi Kasus SMK PGRI 2 Sidoarjo)* Nizar Alamsyah Perwira Negara I Gusti Lanang Putra Eka Prisma. 10, 20–25.
- 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>
- Engel Novita Ramadani, & Dina Fitria Handayani. (2024). Instrumen Penilaian Hasil Pembelajaran Kognitif Pada Tes Objektif. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial (Jupendis)*, 2(4), 86–96. <https://doi.org/10.54066/jupendis.v2i4.2159>
- Irwanda, F., Aditya Ferary, S., Anisa Kamila, S., & Firmansyah Kartono Soebari, B. (2022). Perancangan Sistem Informasi Penjualan Umkm Andin Dan Tudung Saji Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 125–131. https://jurnal.fkip.samawa-university.ac.id/karya_jpm/index
- Larasati, N. J. (2023). Ranah Psikomotorik Dalam Konteks Pendidikan : Teknik Dan Instrumen Asesmen Yang Efektif. *Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 09(5), 3256–3273.

- Lianti, Lukman Harun, & Agnita Siska Pramasdyahsari. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi STEM terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(2), 180–190. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v5i2.11619>
- Maharani, M., & Hanesman. (2022). Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Kerja Bengkel dan Gambar Teknik Menggunakan Aplikasi Canva di Kelas X TAV SMK Cendana Padang Panjang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 12720–12729. <https://www.canva.com/>.
- Mahrurnisya, D. (2023). Keterampilan Pembelajar Di Abad Ke-21. *JUPENJI : Jurnal Pendidikan Jompa Indonesia*, 2(1), 101–109. <https://doi.org/10.57218/jupenji.vol2.iss1.598>
- Mongkau, J. G., & Pangkey, R. D. H. (2024). Kurikulum Merdeka: Memperkuat Keterampilan Abad 21 untuk Generasi Emas. *Journal on Education*, 6(4), 22018–22030. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i4.6323>
- Permatasari, S. C., & Ekohariadi, E. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website Interaktif Menggunakan Laravel Untuk Meningkatkan Kompetensi Belajar Mata Pelajaran Basis Data Siswa Kelas Xi Rpl Di Smkn 1 Surabaya. *IT-Edu : Jurnal Information Technology and Education*, 8(2), 168–180. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v8i2.56278>
- Rasiban, Septiansyah, A., Hasanah, S., Permatasari, veren nita, & Yuliawati, A. (2024). Sistem Informasi Otomatisasi Pelaporan Data Penjualan Toko Buku Nazwa Yang Masuk Dan Yang Keluar. *Informatika*, 8(1), 283–284. <https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v8i1>
- Rustamana, A., Sahl, K. H., Ardianti, D., & Syauqi, A. H. (2024). *Penelitian dan Pengembangan (Research & Development) dalam Pendidikan*. 2(3).
- Simamora, B. (2022). Skala Likert, Bias Penggunaan dan Jalan Keluarnya. *Jurnal Manajemen*, 12(1), 84–93. <https://doi.org/10.46806/jman.v12i1.978>
- Sultan, U. I. N., & Kasim, S. (2024). *Pengembangan Model ADDIE (Analisis , Design , Development , Implemetation , Evaluation)*. 8.
- Yunita Ona Aran, M., Ware, K., & E. N. Bambut, K. (2024). *Kajian Literatur : Mengembangkan Keterampilan Abad-21 Peserta Didik Dalam Pembelajaran Kimia*. 9(1), 982–991.