

Pengembangan LMS Berbasis PjBL untuk Meningkatkan Kompetensi Junior Web Developer pada Pemrograman Website

Bagas Tricahya Nugraha¹, Yeni Anistyasari²

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

Artikel Info

Kata Kunci:

LMS
Project Based Learning
Junior Web Developer
Pemrograman Web

Keywords:

LMS
Project Based Learning
Junior Web Developer
Web Programming

Riwayat Article (Article History):

Submitted: 13 April 2026
Accepted: 17 Juni 2026
Published: 1 September 2026

Abstrak: Pembelajaran Pemrograman Website di Sekolah Menengah Kejuruan menuntut penguasaan kompetensi Junior Web Developer yang tidak hanya bersifat konseptual, tetapi juga keterampilan praktik berbasis proyek. Namun, pemanfaatan teknologi pembelajaran di sekolah masih belum optimal sehingga berdampak pada rendahnya keterlibatan dan kompetensi siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Learning Management System (LMS) WeCodTry berbasis Project Based Learning (PjBL) serta menguji efektivitasnya dalam meningkatkan kompetensi Junior Web Developer siswa. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development dengan model ADDIE yang meliputi tahapan analysis, design, development, implementation, dan evaluation. Subjek penelitian adalah 34 siswa kelas XI RPL 1 SMK Negeri 2 Surabaya. Teknik pengumpulan data meliputi validasi ahli, observasi, serta tes berupa pretest dan posttest pada aspek mengidentifikasi dan mengimplementasikan rancangan user interface. Analisis data dilakukan menggunakan uji normalitas dan perhitungan N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LMS WeCodTry dinyatakan sangat valid dengan persentase kevalidan di atas 83% pada seluruh aspek penilaian. Hasil analisis N-Gain menunjukkan peningkatan kompetensi siswa pada kategori sedang baik pada kemampuan mengidentifikasi maupun mengimplementasikan rancangan user interface. Dengan demikian, LMS WeCodTry berbasis Project Based Learning efektif digunakan untuk meningkatkan kompetensi Junior Web Developer pada mata pelajaran Pemrograman Website.

Abstract: Web Programming learning in vocational high schools requires students to master Junior Web Developer competencies that emphasize both conceptual understanding and practical project-based skills. However, the utilization of learning technology in schools has not been fully optimized, resulting in low student engagement and competency achievement. This study aims to develop a Learning Management System (LMS) named WeCodTry based on the Project Based Learning (PjBL) model and to examine its effectiveness in improving students' Junior Web Developer competencies. This research employed a Research and Development approach using the ADDIE model, which consists of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The research subjects were 34 students of class XI RPL 1 at SMK Negeri 2 Surabaya. Data collection techniques included expert validation, observation, and tests in the form of pretests and posttests measuring students' abilities in identifying and implementing user interface designs. Data analysis was conducted using normality testing and Normalized Gain (N-Gain) analysis. The results showed that the WeCodTry LMS achieved a very valid category, with validation percentages above 83% in all assessed aspects. The N-Gain analysis indicated a moderate improvement in

students' competencies, both in identifying and implementing user interface designs. Therefore, the WeCodTry LMS based on Project Based Learning is effective in improving Junior Web Developer competencies in Web Programming learning.

Corresponding Author:

Bagas Tricahya Nugraha

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: bagas.21031@mhs.unesa.ac.id

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mengubah pola pembelajaran di berbagai jenjang pendidikan, termasuk pendidikan kejuruan yang menuntut keterpaduan antara penguasaan teori dan keterampilan praktik (Haleem dkk., 2022). Pada bidang pemrograman website, siswa perlu memiliki kemampuan teknis yang dapat diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan nyata melalui proses kerja berbasis proyek (Guo dkk., 2020). Kebutuhan tersebut sejalan dengan tuntutan dunia kerja bidang teknologi informasi yang mengharuskan lulusan memiliki keterampilan aplikatif, adaptif, dan relevan dengan kebutuhan industri (Irfan & Reni, 2025).

Namun, pembelajaran pemrograman di sekolah kejuruan masih sering menghadapi kendala dalam mendorong keterlibatan siswa dan mengoptimalkan keterampilan praktik secara berkelanjutan (Yuliana & Anistiyasari, 2023). Hasil observasi pada pembelajaran Pemrograman Website di SMK Negeri 2 Surabaya menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi pembelajaran belum sepenuhnya mendukung pencapaian kompetensi Junior Web Developer, khususnya pada kemampuan mengidentifikasi dan mengimplementasikan rancangan user interface (Subchan, 2020). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya inovasi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan media digital dengan aktivitas belajar yang lebih aktif, terarah, dan sesuai dengan karakteristik pendidikan vokasional (Shoffan dkk., 2021).

Learning Management System (LMS) menjadi salah satu media yang dapat digunakan untuk mengelola pembelajaran secara lebih fleksibel karena mampu memfasilitasi materi, aktivitas belajar, penugasan, diskusi, dan evaluasi dalam satu sistem terpadu (Fathika dkk., 2025). Penggunaan LMS juga memberi kemudahan bagi guru dalam memantau perkembangan belajar siswa serta membantu siswa mengakses pembelajaran secara lebih mandiri (Paul & Kate, 2024). Meskipun demikian, LMS tidak cukup digunakan hanya sebagai tempat penyimpanan materi, karena efektivitasnya sangat bergantung pada model pembelajaran yang diterapkan di dalamnya (Sam & Idrus, 2021).

Project Based Learning (PjBL) merupakan model pembelajaran yang relevan untuk pembelajaran Pemrograman Website karena menempatkan siswa sebagai pelaku aktif dalam penyelesaian proyek yang dekat dengan konteks nyata (Kemendikbud, 2014). Melalui tahapan orientasi masalah, perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, presentasi, dan refleksi, PjBL dapat mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, dan pemecahan masalah siswa (Wanglang & Chatwattana, 2023). Penerapan PjBL juga terbukti memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan hasil belajar dan keterampilan praktik siswa dalam pembelajaran berbasis teknologi (Aini dkk., 2022).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan LMS WeCodTry berbasis Moodle yang diintegrasikan dengan sintaks Project Based Learning untuk mendukung pembelajaran Pemrograman Website secara lebih terstruktur (Negara & Prisma, 2025). Kebaruan penelitian ini terletak pada pengintegrasian tahapan PjBL ke dalam LMS untuk memfasilitasi pencapaian kompetensi Junior Web Developer yang mengacu pada Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia bidang pengembangan perangkat lunak (Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji efektivitas LMS berbasis PjBL dalam meningkatkan

kompetensi Junior Web Developer siswa pada mata pelajaran Pemrograman Website (Amutha & N, 2023).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) karena bertujuan menghasilkan produk pembelajaran sekaligus menguji kelayakan dan efektivitas penggunaannya. Produk yang dikembangkan berupa Learning Management System (LMS) WeCodTry berbasis Project Based Learning (PjBL) pada mata pelajaran Pemrograman Website. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, yang terdiri atas lima tahap, yaitu analysis, design, development, implementation, dan evaluation. Model ADDIE dipilih karena memiliki alur kerja yang sistematis dan sesuai untuk pengembangan media pembelajaran, mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi produk (Moses Adeleke Adeoye dkk., 2024).

Tahap analysis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, karakteristik siswa, kendala pembelajaran, serta kompetensi yang harus dicapai pada mata pelajaran Pemrograman Website. Tahap design dilakukan dengan menyusun rancangan struktur LMS, alur pembelajaran berbasis PjBL, perangkat pembelajaran, instrumen penilaian, serta desain antarmuka sistem. Tahap development dilakukan dengan mengembangkan LMS WeCodTry menggunakan Moodle versi 4.5, termasuk penyusunan materi, aktivitas proyek, fitur pengumpulan tugas, dan evaluasi pembelajaran.

Tahap implementation dilakukan dengan menerapkan LMS WeCodTry dalam kegiatan pembelajaran pada siswa kelas XI RPL 1 SMK Negeri 2 Surabaya yang berjumlah 34 siswa. Pada tahap ini, siswa menggunakan LMS untuk mengikuti pembelajaran berbasis proyek, mengakses materi, mengerjakan tes, menyusun proyek, serta mengumpulkan hasil pekerjaan. Tahap evaluation dilakukan melalui perbaikan produk berdasarkan masukan validator dan hasil penerapan LMS dalam proses pembelajaran.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi lembar validasi media, lembar validasi materi, lembar validasi soal, lembar validasi modul ajar, serta tes hasil belajar. Validasi dilakukan oleh ahli untuk menilai kelayakan LMS dan perangkat pendukung sebelum digunakan dalam pembelajaran. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, validasi ahli, serta tes berupa pretest dan posttest. Tes digunakan untuk mengukur kompetensi siswa pada aspek mengidentifikasi rancangan user interface dan mengimplementasikan rancangan user interface.

Data hasil validasi dianalisis menggunakan persentase kelayakan untuk menentukan kategori kevalidan produk. Produk dinyatakan layak apabila hasil validasi berada pada kategori valid atau sangat valid. Data hasil belajar dianalisis melalui uji normalitas Shapiro-Wilk dan perhitungan Normalized Gain (N-Gain). Uji normalitas digunakan untuk mengetahui sebaran data, sedangkan N-Gain digunakan untuk mengukur peningkatan kompetensi siswa setelah menggunakan LMS WeCodTry berbasis PjBL. Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan dua indikator, yaitu kelayakan produk dari hasil validasi dan peningkatan kompetensi siswa dari hasil N-Gain. LMS WeCodTry dinyatakan efektif apabila hasil validasi menunjukkan kategori layak dan hasil N-Gain menunjukkan adanya peningkatan kompetensi siswa pada mata pelajaran Pemrograman Website.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Pengembangan LMS WeCodTry Berbasis PjBL

Penelitian dan pengembangan yang dilakukan untuk menghasilkan LMS dengan model *Project Based Learning* khususnya pada materi Pemrograman Website menggunakan *research and development* dengan menggunakan model ADDIE. Langkah-langkah pengembangan didasarkan pada tahapan ADDIE. Hasil akhir dari penelitian ini adalah LMS yang dinamakan dengan "WeCodTry"

a. Analyze (Analisis)

Pada tahapan ini, peneliti melakukan analisa mengenai prioritas kebutuhan dalam pengembangan media yang berupa analisis aspek kebutuhan dan materi. Peneliti melakukan observasi, wawancara, dan survei keebutuhan di SMKN 2 Surabaya untuk melakukan analisis kebutuhan. Berdasarkan hasil obsevasi yang peneliti lakukan memperoleh hasil bahwa adanya teknologi masih belum dimanfaatkan secara menyeluruh atau optimal, sehingga diperlukannya adanya inovasi terkait media pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar.

b. Design (Perancangan)

Pada tahapan desain perancangan desain pembelajaran agar lebih dengan mempertimbangkan hasil analisis sebelumnya. Pada tahapan ini peneliti melakukan rencana desain yang akan dibuat terlebih dahulu ada beberapa langkah yaitu *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Wireframe*. Berikut merupakan tahapan desain :

a) Use Case Diagram

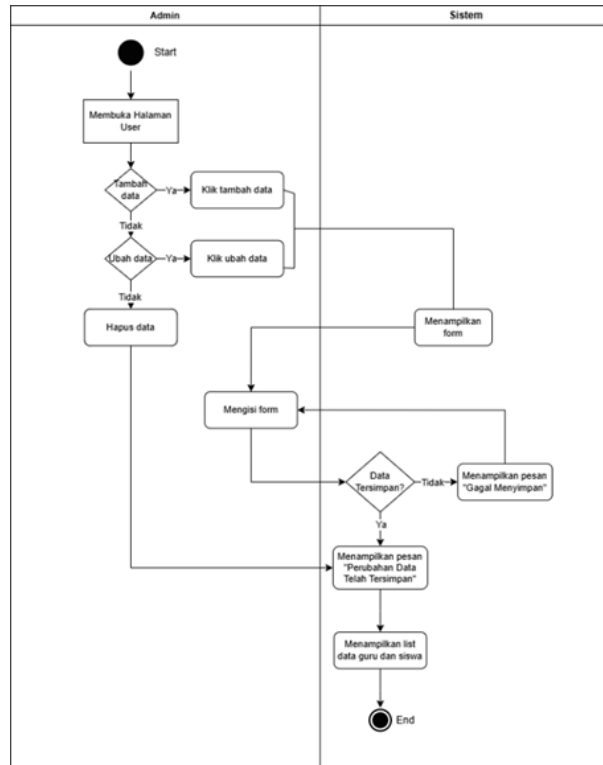
Sebelum melakukan pengembangan sistem, yang dilakukan adalah memetakan kebutuhan fungsional dari pengguna melalui permodelan sistem. Salah satu cara yang digunakan adalah dengan menyusun *use case diagram*, yang menggambarkan semua interaksi antara aktor dan sistem untuk mencapai tujuan tertentu dan juga memvisualisasikan fungsional sistem dari sudut pandang pengguna. Diagram ini juga berfungsi memberikan gambaran umum mengenai fitur utama LMS serta peran dari masing-masing pengguna dalam sistem, seperti siswa, guru dan administrator.



Gambar 1. Use Case Diagram

b) Activity Diagram

Selain *use case diagram*, penelitian ini juga menyajikan activity diagram juga menggambarkan urutan atau aliran dari aktivitas dari suatu sistem, termasuk aspek dari dinamis seperti kontrol, keputusan dan aktivitas paralel. Penyajian activity diagram juga membantu untuk memastikan bahwa setiap skenario penggunaan sistem telah terdefinisi dengan jelas sebelum proses pengembangan dilakukan.

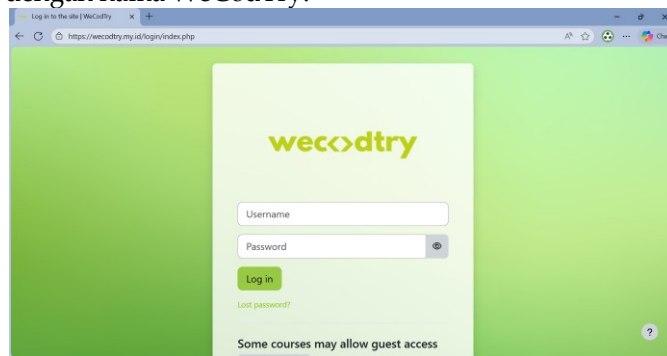


Gambar 2. Activity Diagram

Pada Gambar 2 ditunjukkan proses pengolahan data user oleh admin. Admin memiliki hak penuh untuk mengelola LMS yakni untuk menambahkan data user baru, melakukan perubahan data, maupun menghapus data pengguna yang terdiri dari guru dan siswa.

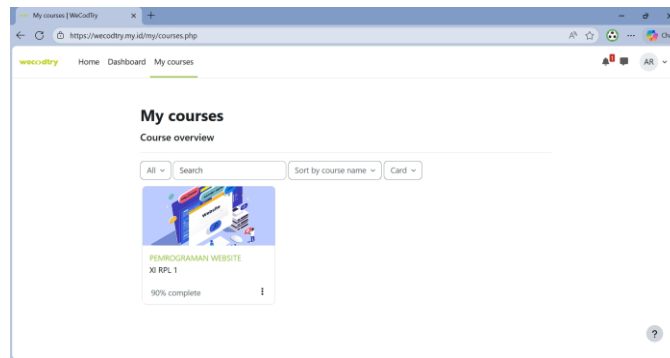
c. Development (Pengembangan)

Tahapan setelah melaksanakan perancangan desain sebelumnya adalah mengimplementasikan rancangan desain yang menghasilkan suatu produk. Pengembangan yang dilakukan yakni menggunakan *moodle version 4.5*. Hasil akhir dari tahapan ini yakni menghasilkan sebuah produk LMS dengan nama WeCodTry.



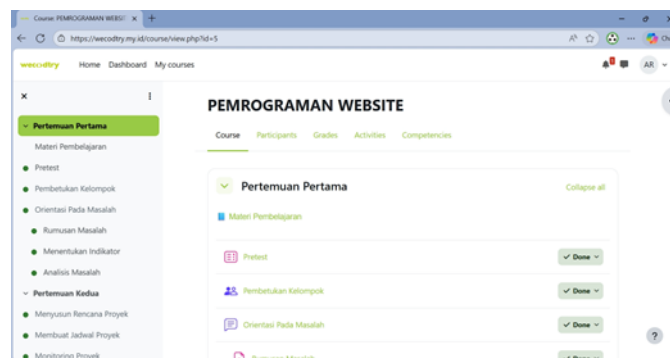
Gambar 3. Halaman Login

Tampilan halaman login dari LMS WeCodTry yang dirancang untuk mendukung autentikasi user yaitu siswa, guru dan admin. Pengguna dapat mengakses sistem sesuai dengan hak akses dan peran masing-masing dalam proses pembelajaran.



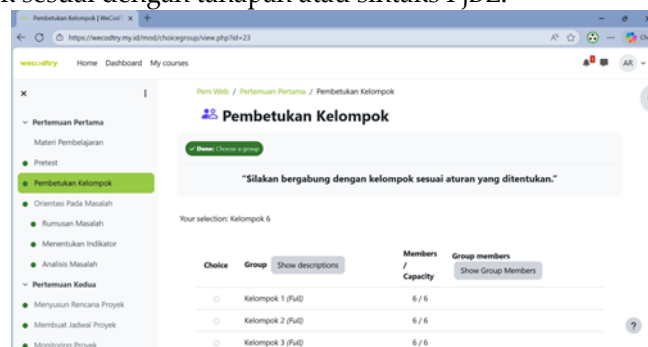
Gambar 4. Halaman My Course

Tampilan halaman my course pada LMS WeCodTry yang menampilkan daftar mata pelajaran atau proyek yang dapat diakses oleh pengguna. Siswa hanya dapat melihat dan mengakses course, guru melihat course yang diampu, sedangkan admin memiliki control penuh terhadap seluruh course.



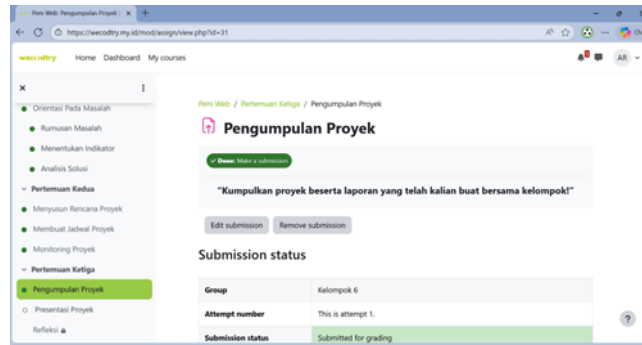
Gambar 5. Halaman PjBL

Tampilan halaman PjBL pada LMS WeCodTry yang menyajikan informasi proyek secara terstruktur sesuai dengan sintaks. Halaman ini dirancang untuk memandu siswa dalam menyelesaikan proyek sesuai dengan tahapan atau sintaks PjBL.



Gambar 6. Halaman Pembentukan Kelompok

Tampilan halaman pembentukan kelompok pada LMS yang memungkinkan guru untuk mengelompokkan siswa secara manual maupun otomatis. Halaman ini juga menampilkan daftar anggota kelompok.



Gambar 7. Halaman Pengumpulan Proyek

Tampilan halaman pengumpulan proyek pada LMS digunakan oleh siswa untuk mengunggah hasil akhir dari proyek dan digunakan guru untuk melihat hasil proyek siswa.

d. Implementation (Implementasi)

Pada tahapan ini diterapkan uji coba dari produk setelah selesai melakukan perancangan dan validasi. Tahap pengujian hasil produk media pembelajaran berbasis website dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) yang dilaksanakan pada kelas XI RPL 1 pada SMK Negeri 2 Surabaya yang terdiri dari 34 siswa. Pengaksesan LMS ini melalui alamat url yaitu <https://wecodtry.my.id/> dengan perangkat yang terhubung dengan internet. Uji coba dilakukan dengan memberikan tes kemampuan kognitif dan psikomotorik yang berupa soal pilihan ganda dan praktek.

e. Evaluation (Evaluasi)

Pada tahapan evaluasi, data yang diambil dari saran validator yang akan diperbaiki sesuai dengan arahan validator. Setelah mendapatkan saran dari validator, peneliti akan melakukan perbaikan sesuai dengan arahan untuk menjadikan media pembelajaran berbasis web untuk lebih baik.

2. Hasil Validasi Produk

Pelaksanaan validasi produk meliputi validasi media, validasi RPP, validasi Soal, dan validasi materi, yang dilakukan beberapa validator seperti dosen dan guru. Pada penelitian ini instrumen penilaian melalui angket validasi. Selanjutnya, hasil tersebut digunakan sebagai indikator dari kevalidan penggunaan produk. Hasil dari validasi akan dinyatakan valid atau tidak ditentukan berdasarkan standar penjelasan skala likert

Tabel 1. Skala Likert

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

Pada Tabel 1. Menunjukkan kriteria dari penilaian yang digunakan dalam proses validasi produk. Skala ini akan menjadi acuan untuk memberikan hasil validasi yang diberikan oleh para ahli terhadap media, materi, soal, dan RPP. Dengan adanya tabel ini, proses penentuan kategori validasi menjadi lebih objektif dan terstandar.

Tabel 2. Analisis Hasil Validasi

Validasi	Presentase	Kategori
Media	94%	Sangat Valid
Materi	91%	Sangat Valid

Soal	93%	Sangat Valid
RPP	83%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 2. hasil dari validasi media, materi, soal, dan RPP oleh para validator diperoleh skor sebesar : media 94% (sangat valid), materi 91% (sangat valid), soal 93% (sangat valid) dan RPP 83% (sangat valid). Karena seluruh aspek memperoleh skor $\geq 83\%$, maka seluruh komponen tersebut dinyatakan sangat valid dan layak digunakan.

3. Hasil Belajar Siswa

Penelitian dilakukan di SMK Negeri 2 Surabaya pada kelas XI RPL 1. Sebelumnya telah dilakukan observasi pada kelas tersebut selama kegiatan belajar mengajar berlangsung. Penelitian ini diterapkan pada sampel siswa yang diberikan *pretest* dan *posttest* untuk mengukur peningkatan kompetensi sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan LMS WeCodTry.

a. Uji Normalitas

Selanjutnya adalah tahapan masing-masing data akan diuji adakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas memakai metode *Shapiro Wilk*.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Tes Mengidentifikasi Rancangan *User Interface*

Shapiro-Wilk		
Statistic	df	Sig.
.939	34	.057
.874	34	.001

Kesimpulan dari uji normalitas tes mengidentifikasi rancangan *user interface* pada Tabel 3. menunjukkan hasil signifikasi data pretest sebesar 0,057, dan data posttest sebesar 0,001. Yang menunjukkan bahwa data pretest berdistribusi normal, sedangkan data posttest tidak berdistribusi normal. Maka dari hal tersebut, pengujian normalitas selanjutnya akan difokuskan pada data selisih antara posttest dan pretest sebagai dasar penentuan uji statistik lanjutan.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Selisih

Shapiro-Wilk		
Statistic	df	Sig.
.940	34	.063

Kesimpulan dari uji selisih pada tabel 4. menunjukkan hasil signifikasi sebesar 0,063 maka data berdistribusi normal. Dengan hasil itu, hasil uji normalitas pada tes melakukan implementasi rancangan *user interface* pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Tes Melakukan Implementasi Rancangan *User Interface*

Shapiro-Wilk		
Statistic	df	Sig.
.850	34	<.001
.875	34	.001

Kesimpulan dari uji normalitas tes melakukan implementasi rancangan *user interface* pada Tabel 5. menunjukkan hasil nilai signifikasi pretest sebesar 0,001 dan nilai signifikasi posttest sebesar 0,001. Karena itu akan dilakukan uji normalitas yang berfokus pada selisih dari pretest dan posttest.

Tabel 6. Uji Normalitas Selisih

Shapiro-Wilk		
Statistic	df	Sig.
.671	34	<.001

Kesimpulan dari uji selisih pada tabel 6. menunjukkan hasil signifikansi sebesar $<0,001$ maka data tidak berdistribusi normal.

b. Uji Hipotesis Mengidentifikasi Rancangan *User Interface*

Setelah uji normalitas dilaksanakan selanjutnya melakukan uji hipotesis untuk mengetahui peningkatan hasil belajar. Pengujian peningkatan hasil belajar tidak dilakukan menggunakan uji parametrik, melainkan menggunakan *normalized Gain* (N-Gain), maka diperoleh hasil uji hipotesis nilai mengidentifikasi rancangan *user interface* seperti pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji N-Gain tes mengidentifikasi rancangan user interface

No. Absen	Nilai		N-Gain
	Pretest	Posttest	
1	80	95	0.75
2	50	85	0.70
3	60	70	0.25
4	70	90	0.67
5	75	90	0.60
6	85	95	0.67
7	90	90	0.00
8	70	85	0.50
9	75	85	0.40
10	80	95	0.75
11	80	85	0.25
12	45	65	0.36
13	70	85	0.50
14	75	85	0.40
15	55	80	0.56
16	75	85	0.40
17	75	80	0.20
18	55	65	0.22
19	80	85	0.25
20	75	95	0.80
21	65	95	0.86
22	75	95	0.80
23	60	85	0.63
24	80	90	0.50
25	75	90	0.60
26	75	85	0.40
27	70	85	0.50
28	80	85	0.25
29	65	75	0.29
30	70	90	0.67
31	80	80	0.00
32	65	75	0.29
33	85	90	0.33
34	65	95	0.86
Rata-rata	71,47	85.44	

Berdasarkan hasil analisis N-Gain terhadap kemampuan mengidentifikasi rancangan user interface, diperoleh rata-rata N-Gain sebesar 0,48 yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil ini

menunjukkan bahwa penggunaan LMS WeCodTry berbasis Project Based Learning mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi rancangan user interface.

c. Uji Hipotesis Melakukan Implementasi Rancangan *User Interface*

Setelah uji normalitas dilaksanakan selanjutnya melakukan uji hipotesis untuk mengetahui peningkatan hasil belajar. Pengujian peningkatan hasil belajar tidak dilakukan menggunakan uji parametrik, melainkan menggunakan *normalized Gain* (N-Gain), maka diperoleh hasil uji hipotesis nilai melakukan implementasi rancangan *user interface* seperti pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji N-Gain Melakukan Implementasi Rancangan *User Interface*

No. Absen	Nilai		N-Gain
	Pretest	Posttest	
1	76	86	0,42
2	78	88	0,45
3	66	78	0,35
4	78	88	0,45
5	77	87	0,43
6	76	86	0,42
7	80	90	0,50
8	76	86	0,42
9	78	88	0,45
10	68	80	0,38
11	78	86	0,36
12	78	86	0,36
13	68	80	0,38
14	79	89	0,48
15	80	90	0,50
16	80	90	0,50
17	80	90	0,50
18	80	90	0,50
19	76	86	0,42
20	78	88	0,45
21	80	90	0,50
22	76	86	0,42
23	76	86	0,42
24	68	80	0,38
25	72	82	0,36
26	72	82	0,36
27	66	78	0,35
28	78	88	0,45
29	80	90	0,50
30	66	78	0,35
31	72	82	0,36
32	72	84	0,43
33	62	78	0,42
34	76	86	0,42
Rata-rata	74,88	85,35	

Berdasarkan perhitungan N-Gain terhadap kemampuan 34 siswa dalam mengimplementasikan rancangan user interface, diperoleh rata-rata N-Gain sebesar 0,42 yang termasuk dalam kategori sedang. Seluruh peserta didik berada pada kategori sedang, sehingga tidak terdapat siswa yang berada pada kategori rendah maupun tinggi.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil validasi, LMS WeCodTry memperoleh penilaian sangat valid pada seluruh aspek yang dinilai. Validasi media mencapai 94%, validasi materi 91%, validasi soal 93%, dan validasi RPP 83%. Capaian tersebut menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan, baik dari sisi desain media, kesesuaian materi, kualitas instrumen penilaian, maupun perencanaan pembelajaran. Dengan hasil tersebut, LMS WeCodTry dapat dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Pemrograman Website berbasis Project Based Learning.

Peningkatan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi rancangan user interface menunjukkan bahwa penggunaan LMS WeCodTry memberikan dampak positif terhadap aspek kognitif siswa. Berdasarkan hasil N-Gain, sebagian besar siswa berada pada kategori sedang, dengan 7 siswa pada kategori tinggi, 18 siswa pada kategori sedang, dan 9 siswa pada kategori rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran melalui LMS berbasis PjBL mampu membantu siswa memahami konsep dasar rancangan user interface secara lebih terarah. Aktivitas pembelajaran yang disusun berdasarkan sintaks PjBL juga mendorong siswa untuk memahami masalah, menganalisis kebutuhan, serta merancang solusi melalui kegiatan proyek.

Pada aspek mengimplementasikan rancangan user interface, hasil N-Gain juga menunjukkan adanya peningkatan kompetensi siswa setelah menggunakan LMS WeCodTry. Peningkatan ini menunjukkan bahwa LMS tidak hanya berperan sebagai media penyampaian materi, tetapi juga sebagai sarana untuk mengarahkan aktivitas praktik siswa. Melalui fitur proyek, pembentukan kelompok, monitoring, pengumpulan tugas, dan evaluasi, siswa dapat mengikuti tahapan pembelajaran secara lebih sistematis. Hal ini sesuai dengan karakteristik kompetensi Junior Web Developer yang menuntut kemampuan konseptual sekaligus keterampilan praktis dalam menghasilkan produk berbasis web.

Secara keseluruhan, penerapan LMS WeCodTry berbasis Project Based Learning menunjukkan kontribusi positif terhadap peningkatan kompetensi Junior Web Developer siswa. Hasil validasi yang berada pada kategori sangat valid menunjukkan bahwa LMS layak digunakan sebagai media pembelajaran, sedangkan hasil N-Gain pada kategori sedang menunjukkan bahwa penggunaan LMS mampu meningkatkan kompetensi siswa, meskipun peningkatannya belum mencapai kategori tinggi. Dengan demikian, integrasi LMS dan PjBL dapat menjadi alternatif pembelajaran yang relevan untuk mendukung pembelajaran Pemrograman Website di SMK.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa LMS WeCodTry berbasis *Project Based Learning* berhasil dikembangkan dan dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran pemrograman website. LMS ini mampu mendukung pembelajaran yang lebih terstruktur, partisipatif, dan berfokus pada penyelesaian proyek, sehingga membantu siswa dalam meningkatkan kompetensi *Junior Web Developer* secara bertahap dan berkelanjutan. Penerapan LMS WeCodTry menunjukkan adanya peningkatan kompetensi siswa pada aspek mengidentifikasi dan mengimplementasikan rancangan *user interface*, meskipun peningkatannya berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi *Project Based Learning* ke dalam LMS memberikan dampak positif terhadap proses maupun hasil belajar siswa. Dengan demikian, LMS WeCodTry dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran yang potensial mendukung peningkatan kompetensi siswa, serta berpotensi dikembangkan lebih lanjut pada materi dan kompetensi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Rahayu. (2025). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D) : Pengertian, Jenis dan Tahapan. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(3), 459–470.
<https://doi.org/10.54259/diajar.v4i3.5092>

- Aini, M., Ridianingsih, D. S., & Yunitasari, I. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Berbasis Stem Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 1(4), 247–253. <https://doi.org/10.33578/kpd.v1i4.118>
- Amutha, N., & N, G. P. (2023). Learning Management System. *International Scientific Journal of Engineering and Management*, 02(04). <https://doi.org/10.55041/ISJEM00449>
- Fathika, S. P., Aniatus Sa'adah, G., Kubro, F., & Lestari, A. S. (2025). Optimalisasi Media dan Teknologi Digital untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran di SMKN 13 Jakarta. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran (JTTP)*, 02(04).
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Irfan, N., & Reni, U. (2025). Pelatihan Web Development Untuk Membangun Keterampilan Mahasiswa di Era Digital. *Jurnal Pengabdian Bersama Masyarakat Indonesia*, 3(1), 48–55. <https://doi.org/10.59031/jpbmi.v3i1.572>
- Kemendikbud. (2014). *Lampiran Permendikbud no 103 tahun 2014*.
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2020). *Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 157 Tahun 2020 tentang Penetapan SKKNI Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi Subbidang Pengembangan Perangkat Lunak*.
- Moses Adeleke Adeoye, Kadek Adrian Surya Indra Wirawan, Made Shania Satya Pradnyani, & Nyoman Intan Septiarini. (2024). Revolutionizing Education: Unleashing the Power of the ADDIE Model for Effective Teaching and Learning. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 13(1), 202–209. <https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v13i1.68624>
- Negara, N., & Prisma, I. (2025). Rancang Bangun Plugin Codepix Pada Moodle Dengan Model Pjbl Untuk Meningkatkan Kompetensi Pemrograman Berorientasi Objek Pada Siswa (Studi Kasus SMK PGRI 2 Sidoarjo). *IT-Edu : Jurnal Information Technology and Education*, 10, 20–25. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v10i01.65322>
- Paul, K., & Kate, B. (2024, Oktober 22). *What is a learning management system (LMS)?* <https://www.techtarget.com/>.
- Sam, N. E., & Idrus, R. (2021). Pengembangan Media E-Learning Berbasis Learning Management System (LMS) di Era Pandemi Covid-19. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 4271–4280. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1503>
- Shoffan, S., Iis, H., Josua, F. P., Sri, C., Dian, I., Eko Eddy, S., Abdul, B., & Ceng, G. (2021). *Perkembangan Media Pembelajaran di Perguruan Tinggi Eko Eddy Supriyanto STKIP Nahdlatul Ulama Kabupaten Tegal*. <https://www.researchgate.net/publication/348958897>
- Subchan, S. (2020). Penerapan Project Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pemrograman Web Peserta Didik Kelas X Tkj B SMKN 1 Magelang Semester 2 Tahun Pelajaran 2020/2021. *Jurnal Paradigma Multidisipliner*, 1(2). <https://doi.org/10.1210/.v1i2.27>
- Wanglang, C., & Chatwattana, P. (2023). The Project-Based Learning Model Using Gamification to Enhance 21st Century Learners in Thailand. *Journal of Education and Learning*, 12(2), 99. <https://doi.org/10.5539/jel.v12n2p99>
- Yuliana, K., & Anistiyasari, Y. (2023). MEDIA PEMBELAJARAN E-LEARNING BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK. *IT-Edu : Jurnal Information Technology and Education*, 44–51.