



# PENGARUH PENGGUNAAN LMS WEBCODE BERBASIS MOODLE TERINTEGRASI PBL TERHADAP HASIL BELAJAR MURID PADA ELEMEN PEMROGRAMAN WEB

Faniah Iftitakhul Kamilah<sup>1)</sup>, Martini Dwi Endah Susanti<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia  
Email: [faniahiftitakhul.22020@mhs.unesa.ac.id](mailto:faniahiftitakhul.22020@mhs.unesa.ac.id)

<sup>2)</sup> Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia  
Email: [martinisusanti@unesa.ac.id](mailto:martinisusanti@unesa.ac.id)

## Abstract

Student learning outcomes in the Web Programming unit at the vocational high school (SMK) level remain a challenge during the implementation of the kurikulum Merdeka (Independent Curriculum), particularly regarding the mastery of cognitive concepts and practical psychomotor skills. This study aimed to analyze the impact of using the Moodle-based "WebCode" Learning Management System (LMS)—integrated with the Problem-Based Learning (PBL) model—on the learning outcomes of Grade XI Software Engineering (RPL) students at SMK Krian 1 Sidoarjo in the Web Programming unit. A quasi-experimental design—specifically a non-equivalent control group design—was employed. Learning outcome data were collected using cognitive test instruments and psychomotor performance assessment sheets, which were validated by experts; the instruments achieved a validity score of 95%, falling into the "Highly Valid" category. Inferential analysis using the Independent Sample T-Test revealed a cognitive t-value of 7.975 and a psychomotor t-value of 3.339 (with  $p < 0.05$ ), indicating a significant difference in learning outcomes between the experimental class (using the PBL-integrated WebCode LMS) and the control class (using conventional methods). The magnitude of improvement in learning outcomes was measured using the N-Gain test, yielding an average score of 0.729 (high category) for the cognitive domain and 0.400 (medium category) for the psychomotor domain. These results indicate that the PBL-integrated, Moodle-based WebCode LMS is capable of significantly and effectively improving student learning outcomes in the Web Programming unit.

**Keywords:** Learning Outcomes; Moodle LMS; Problem-Based Learning; Web Programming.

## Abstrak

Hasil belajar murid pada elemen Pemrograman Web di jenjang SMK masih menjadi tantangan dalam implementasi Kurikulum Merdeka, khususnya dalam penguasaan konsep kognitif dan keterampilan praktis psikomotorik murid. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan *Learning Management System* (LMS) "WebCode" berbasis Moodle yang diintegrasikan dengan model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar murid kelas XI RPL di SMK Krian 1 Sidoarjo pada elemen Pemrograman Web. Desain penelitian menggunakan *quasi experimental design* dengan bentuk *nonequivalent control group design*. Data hasil belajar dikumpulkan melalui instrumen tes kognitif dan lembar penilaian kinerja psikomotorik yang telah divalidasi oleh ahli dengan persentase kevalidan instrumen sebesar 95% berkategori Sangat Valid. Analisis inferensial menggunakan uji *Independent Sample T-Test* menunjukkan nilai *t*-hitung kognitif sebesar 7,975 dan *t*-hitung psikomotorik sebesar 3,339 dengan nilai  $p < 0,05$ , yang berarti terdapat perbedaan hasil belajar murid yang signifikan antara kelas eksperimen yang menggunakan LMS WebCode berbasis PBL dan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional. Besarnya peningkatan hasil belajar diukur menggunakan uji N-Gain yang menghasilkan nilai rata-rata sebesar 0,729 (kategori tinggi) pada ranah kognitif dan 0,400 (kategori sedang) pada ranah psikomotorik. Hasil ini mengindikasikan bahwa LMS WebCode berbasis Moodle terintegrasi PBL secara signifikan dan efektif mampu meningkatkan hasil belajar murid pada elemen Pemrograman Web.

**Kata Kunci:** Hasil Belajar; LMS Moodle; Problem-Based Learning; Pemrograman Web.



## PENDAHULUAN

Modernisasi pendidikan di era digital menuntut transformasi masif pada sistem pembelajaran guna mencetak sumber daya manusia yang siap bersaing, khususnya di jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menurut (Fricitarani et al., 2023). Inovasi teknologi kini tidak lagi sekadar opsi, melainkan kebutuhan mendesak untuk menyelaraskan proses transfer ilmu dengan tuntutan dunia kerja nyata. Di lingkungan pendidikan vokasi, indikator keberhasilan proses tersebut tercermin langsung dari capaian hasil belajar murid. Pencapaian hasil belajar tersebut mencakup aspek pemahaman konsep kognitif sekaligus keterampilan praktik psikomotorik sebagaimana dikemukakan oleh (Nafiati, 2021). Pada kompetensi keahlian Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), khususnya elemen Pemrograman Web, murid dituntut mampu mengimplementasikan logika bahasa pemrograman seperti HTML, CSS, dan JavaScript untuk menyelesaikan masalah pengkodean secara konkret di lapangan.

Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa penguasaan kompetensi Pemrograman Web ini kerap menghadapi hambatan serius. Karakteristik materi yang memerlukan perpaduan penalaran analitis dan kecakapan praktik sering kali memicu penurunan motivasi belajar ketika murid menghadapi kendala *error* pada program. Proses pembelajaran yang berlangsung cenderung monoton dan terjebak pada aktivitas menyalin sintaks tanpa pemahaman logika dasar pemecahan masalah. Dampak nyata dari kendala ini terlihat pada rendahnya hasil belajar murid kelas XI RPL di SMK Krian 1 Sidoarjo, di mana perolehan nilai rata-rata mereka masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 75. Kesenjangan ini memicu urgensi untuk mendorong capaian akademis murid agar mampu melampaui batas kelulusan dan menyentuh target nilai ideal sebesar 85.

Berdasarkan observasi dan wawancara bersama guru pengampu, akar masalah dari rendahnya hasil belajar tersebut bersumber pada belum optimalnya pemanfaatan media digital di kelas. Meskipun infrastruktur *Learning Management System* (LMS) telah tersedia di sekolah, penggunaannya masih sangat terbatas dan belum menyentuh aspek pembelajaran aktif. Keterbatasan fitur sistem serta minimnya ketersediaan konten materi yang interaktif membuat platform tersebut belum mampu menstimulus daya kritis dan kemandirian murid secara optimal.

Guna menjembatani persoalan tersebut, optimalisasi LMS yang dirancang secara sistematis menjadi langkah solutif yang strategis. Sebagai arsitektur kelas digital, platform LMS berfungsi sangat efektif dalam mendistribusikan materi pembelajaran serta memfasilitasi aktivitas kolaborasi berdasarkan penjelasan (E. A. Putra et

al., 2020). Selain itu, sistem ini juga andal dalam mengelola evaluasi belajar secara terpadu sebagaimana ditegaskan oleh (Rauf & Rajab, 2023). Dalam penelitian ini, diimplementasikan LMS Moodle yang diberi nama "WebCode" karena memiliki keunggulan dari segi fleksibilitas menurut (Hardi, 2025). Penggunaan platform ini juga didukung oleh ketersediaan fitur manajemen kelasnya yang sangat lengkap seperti dipaparkan oleh (Munir & Yuliana, 2025).

Agar pemanfaatan LMS WebCode ini berdampak maksimal terhadap hasil belajar, aktivitas digital di dalamnya disinergikan secara penuh dengan model *Problem-Based Learning* (PBL) untuk menghadapi murid pada skenario pemecahan masalah pemrograman web secara berkelompok. Sinergi antara media interaktif dan model PBL ini terbukti secara signifikan mampu mendongkrak ketuntasan belajar murid menurut (Fitri et al., 2024). Model berbasis masalah ini juga sangat efektif dalam memperkuat penalaran logis murid seperti ditunjukkan oleh (Malik et al., 2023). Lebih lanjut, (Januamita et al., 2024) mengemukakan bahwa penerapan PBL pada mata pelajaran yang menuntut logika terbukti sukses menguatkan pemikiran kritis murid. Hal tersebut diperkuat oleh (Susanto, Tri Rijanto, 2025) yang menegaskan bahwa model ini mampu menguatkan pemikiran logis terstruktur saat murid memecahkan studi kasus pemrograman.

Demikian dari penjelasan tersebut, penelitian eksperimen ini dilakukan dan dituangkan ke dalam artikel berjudul "Pengaruh Penggunaan LMS WebCode Berbasis Moodle terhadap Hasil Belajar Murid pada Elemen Pemrograman Web". Studi ini diarahkan untuk menguji dan membuktikan secara empiris efektivitas intervensi kelas digital berbasis masalah dalam meningkatkan capaian kognitif serta psikomotorik murid secara nyata di sekolah kejuruan.

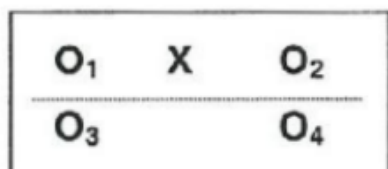
## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran (Elvarita & , Tuti Iriani, 2020). Dengan model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan sistematis yang saling terkait, yaitu Analyze (Analisis), Design (Perancangan), Development (Pengembangan), Implementation (Implementasi), dan Evaluation (Evaluasi). Pemilihan model ini didasarkan pada kemampuannya untuk merancang media pembelajaran berbasis pemecahan masalah secara sistematis (Silitonga et al., 2022). Diperkuat oleh (J. A. Putra et al., 2024) bahwa pengembangan ADDIE adalah pendekatan yang sangat presisi digunakan untuk merancang sistem pembelajaran



digital yang mengimplementasikan kerangka Problem-Based Learning (PBL) guna mendongkrak kemampuan pemecahan masalah (problem-solving) murid. Metode Quasi Experimental Design. Desain spesifik yang digunakan adalah Nonequivalent Control Group Design yang dipilih karena memungkinkan peneliti untuk membandingkan hasil belajar murid sebelum dan sesudah diberikan perlakuan (treatment) pada dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelas kontrol.



Sumber : (Sugiyono, 2022)

Keterangan :

- O1 = Pre test pada kelas eksperimen
- O2 = Post test pada kelas eksperimen
- O3 = Pre test pada kelas kontrol
- O4 = Post test pada kelas kontrol
- X = Perlakuan

### Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah seluruh murid kelas XI RPL (Rekayasa Perangkat Lunak) di SMK Krian 1 Sidoarjo pada tahun ajaran 2025/2026. Pengambilan sampel dari populasi tersebut dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Adapun kriteria penetapan sampel dalam penelitian ini meliputi:

- a. Kelas yang sedang menempuh capaian pembelajaran fase F untuk materi Pemrograman Web yang bersamaan saat pelaksanaan penelitian.
- b. Kelas yang memiliki kemampuan awal yang sama, diketahui setelah membandingkan hasil pretesnya.

Berdasarkan kriteria *purposive sampling* tersebut, dari 5 rombongan belajar yang ada pada populasi, terpilihlah 2 (dua) kelas yang paling memenuhi seluruh kriteria sebagai sampel penelitian, yakni kelas XI RPL 1 yang terdiri dari 36 murid sebagai kelas eksperimen, dan kelas XI RPL 2 yang terdiri dari 36 murid sebagai kelas kontrol.

### Instrumen Penelitian

Pengukuran capaian akademis murid dalam penelitian ini bertumpu pada dua jenis instrumen evaluasi hasil belajar, yakni tes kognitif (*pre-test* dan *post-test*) serta lembar observasi penilaian kinerja psikomotorik. Penyusunan butir soal kognitif dirancang secara khusus untuk mengukur ranah kognitif Taksonomi Bloom versi revisi pada tingkat C3 (Mengaplikasikan), yang diarahkan untuk menilai kemampuan murid dalam

mengimplementasikan konsep teori pengkodean ke dalam studi kasus nyata. Sementara itu, lembar penilaian kinerja psikomotorik difokuskan pada ranah psikomotorik Taksonomi Dave pada tingkat P2 (Manipulasi), guna menguji kecakapan praktis murid dalam mengeksekusi serta memodifikasi baris kode program secara mandiri berdasarkan petunjuk kerja yang diberikan. Seluruh materi evaluasi ini diselaraskan secara ketat dengan Capaian Pembelajaran (CP) pada elemen Pemrograman Web.

Sebelum diimplementasikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, kedua perangkat penilaian tersebut telah melalui tahap pengujian kelayakan melalui mekanisme *expert judgment*. Proses validasi ini melibatkan dua orang ahli, terdiri atas satu orang dosen dari Program Studi S1 PTI Universitas Negeri Surabaya serta satu orang guru yang mengampu elemen Pemrograman Web di SMK Krian 1 Sidoarjo. Berdasarkan hasil kuantifikasi skala Likert, lembar penilaian dari para validator menghasilkan rata-rata persentase kevalidan instrumen sebesar 95% dengan kategori Sangat Valid.

### Teknik Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini dirancang secara sistematis guna menghimpun informasi yang valid, objektif, dan selaras dengan tujuan riset. Peneliti menerapkan beberapa teknik pengumpulan data yang komprehensif, meliputi wawancara pendahuluan, lembar validasi ahli instrumen tes (*pre-test* dan *post-test*), serta dokumentasi. Aktivitas wawancara semi-terstruktur dilakukan pada tahap studi awal untuk memetakan kondisi riil di kelas, mengidentifikasi kendala dalam pembelajaran Pemrograman Web, serta menganalisis kebutuhan media pembelajaran digital di sekolah. Sementara itu, validasi ahli berbentuk lembar penilaian diserahkan kepada para validator ahli yang meliputi validasi ahli media, ahli materi, ahli modul ajar, serta ahli soal guna memperoleh kritik, saran, serta penilaian objektif untuk menguji kelayakan instrumen tes kognitif maupun lembar penilaian praktik sebelum diujikan kepada subjek penelitian. Validasi

### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan untuk mengolah data peningkatan hasil belajar murid setelah menggunakan LMS WebCode. Uji normalitas, homogenitas, hipotesis, dan N-Gain dilakukan untuk menganalisis data hasil belajar murid. Dalam penelitian ini pengujian dilakukan menggunakan bantuan *software Jeffreys's Amazing Statistics Program (JASP)*.

#### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau berada dalam sebaran (Sianturi, 2025). Uji normalitas ini juga bisa



dilakukan untuk jumlah sampel kecil sampai menengah (<50). panduan pengambilan keputusan sebagai berikut:

- 1)  $P < 0,05$  maka data berdistribusi tidak normal.
- 2)  $P > 0,05$  maka data berdistribusi normal.

**2. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas adalah cara yang digunakan dalam statistik untuk menunjukkan bahwa dua atau lebih kelompok sampel data 107 dapat diambil dari populasi yang memiliki varians yang sama. Uji homogenitas dilakukan menggunakan rumus Levene's dengan taraf signifikansi sebesar 5% yang dimana menggunakan aplikasi JASP. Data dianggap homogen apabila memenuhi kriteria dibawah ini:

- 1) P-value > 0.05, maka data tersebut termasuk homogen.
- 2) P-value < 0.05, maka data tersebut tidak homogen.

**3. Uji Hipotesis**

Dalam uji normalitas jika hasilnya menunjukkan data berdistribusi normal, maka uji hipotesis dapat dilakukan dengan cara menggunakan Independent Sample T-Test untuk membandingkan hasil antar kelas, namun jika hasilnya menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal, maka uji hipotesis dilakukan menggunakan Mann-Whitney. Terdapat dasar pengambilan keputusan yang digunakan yaitu:

- 1) P-value < 0.05, maka H1 diterima dan H0 ditolak.
- 2) P-value > 0.05, maka H1 ditolak dan H0 diterima

**4. Uji N-Gain**

Uji ini digunakan untuk mengetahui selisih antara nilai pretest dan nilai posttest (Niswah et al., 2025). Untuk menghitung gain, dapat menggunakan rumus berikut:

$$N \text{ Gain} = \frac{\text{Spot} - \text{Spre}}{\text{Smaks} - \text{Spre}}$$

Sumber : (Niswah et al., 2025)

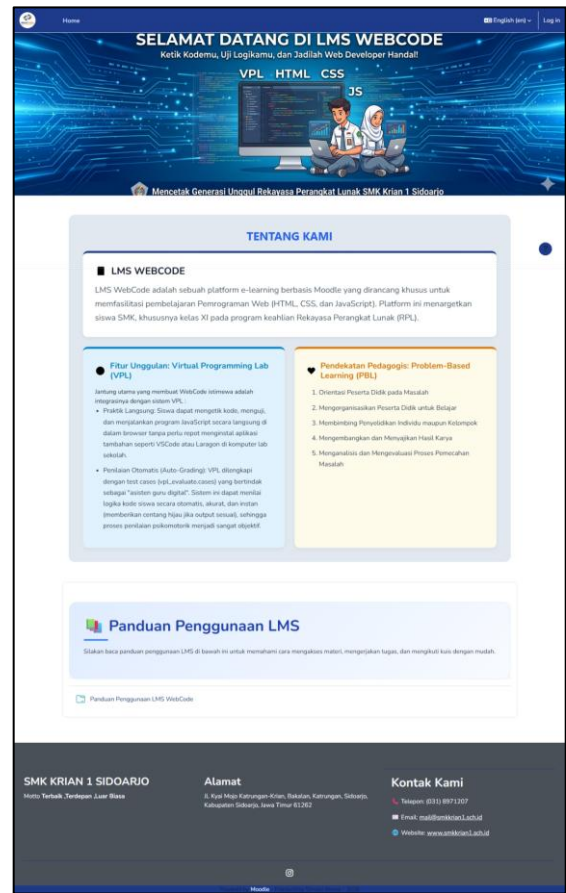
Keterangan :

- Spre = skor pretest
- Spot = skor posttest
- Smaks = skor maksimum

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

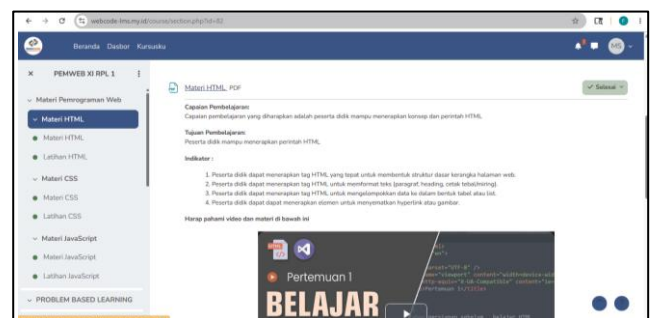
Dalam pelaksanaan eksperimen di sekolah, platform *Learning Management System* (LMS) "WebCode" berbasis Moodle digunakan sebagai media pengembangan utama bagi kelompok murid di kelas XI RPL SMK Krian 1 Sidoarjo. Visualisasi beranda utama (*landing page*) dari LMS WebCode ditunjukkan pada Gambar 1, yang mengintegrasikan spanduk selamat datang interaktif, deskripsi umum mengenai fungsionalitas sistem pada kolom "Tentang Kami", serta artkulasi lima sintaks utama *Problem-Based Learning* (PBL) Desain antarmuka dikembangkan secara ergonomis dan informatif guna memberikan orientasi awal kepada murid mengenai ruang

lingkup mata pelajaran Pemrograman Web serta alur navigasi panduan pengguna sebelum mereka mengakses ruang kelas virtual lebih mendalam.



Gambar 1. Tampilan Landing Page WebCode

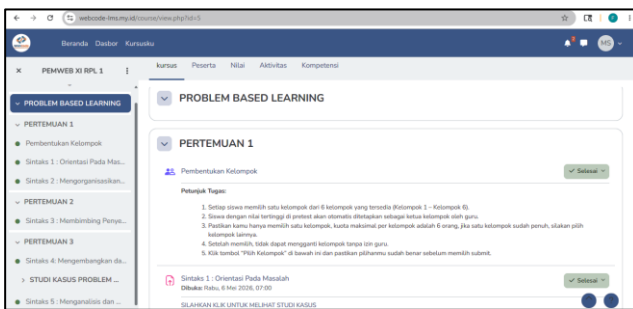
Struktur penyajian materi di dalam LMS "WebCode" disusun secara berjenjang dan teratur sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Melalui menu navigasi bilah samping, murid XI RPL dapat mengakses modul HTML, CSS, JavaScript secara berurutan. Halaman konten utama menyajikan informasi Capaian Pembelajaran beserta indikatornya, yang dikombinasikan dengan materi multimedia berupa dokumen PDF dan penyematan video tutorial guna mendukung proses belajar mandiri murid.



Gambar 2. Tampilan Akses Materi

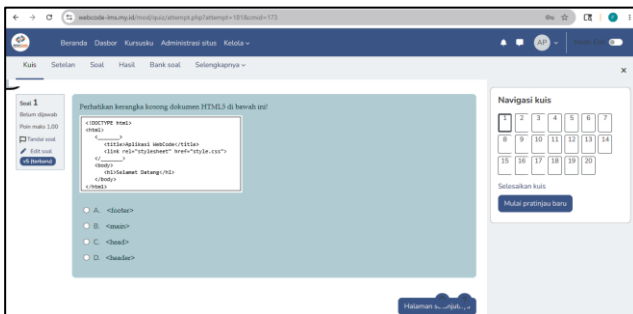


Selain materi, Penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) di dalam LMS "WebCode" dirancang secara sistematis per pertemuan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Halaman ini mengintegrasikan seluruh tahapan aktivitas belajar yang selaras dengan lima sintaks utama PBL, yang diawali dengan menu manajemen pembentukan kelompok kolaboratif berdasarkan hasil capaian *pre-test* murid. Penataan alur kelas digital yang terstruktur pada file image\_64dfa8.png ini berfungsi untuk memandu jalannya diskusi kelompok murid XI RPL secara bertahap, mulai dari fase orientasi masalah pemrograman hingga tahap evaluasi akhir proses pemecahan masalah secara mandiri.



Gambar 3. Tampilan Akses PBL

Guna mengukur hasil belajar kognitif murid, LMS "WebCode" mengintegrasikan fitur kuis interaktif sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4. Antarmuka evaluasi ini menyajikan model soal pilihan ganda yang dirancang khusus untuk menguji penalaran murid XI RPL. Halaman ujian digital ini juga dilengkapi dengan panel navigasi kuis di sisi kanan yang memuat 20 butir soal, sehingga memudahkan murid dalam memantau progress pengerjaan instrumen evaluasi secara mandiri dan sistematis.



Gambar 4. Tampilan Akses Aksesmen

Sebelum diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran di kelas, LMS "WebCode" beserta seluruh perangkat evaluasi pendukungnya terlebih dahulu melalui tahap pengujian kelayakan oleh para ahli (*expert judgment*). Berdasarkan hasil penilaian instrumen, hasil rekapitulasi

validasi oleh para ahli menunjukkan bahwa seluruh perangkat media masuk dalam kategori sangat valid, dengan rincian kelayakan Media sebesar 89,2%, Materi sebesar 94,5%, Modul Ajar sebesar 94,4%, dan Instrumen Soal sebesar 95%. Tingginya capaian angka validitas ini menegaskan bahwa media kelas digital terintegrasi model *Problem-Based Learning* (PBL) tersebut telah memenuhi kriteria kelayakan teknis serta keselarasan pedagogis pada elemen Pemrograman Web, sehingga dinyatakan sangat siap untuk diterapkan pada subjek penelitian.

Pengukuran terhadap capaian hasil belajar murid dilakukan melalui pemberian instrumen *pre-test* di awal perlakuan serta *post-test* pada akhir periode implementasi untuk mengukur ranah kognitif dan psikomotorik pada kedua kelas. Sebelum melangkah pada pengujian hipotesis untuk melihat signifikansi perbedaan nilai, seluruh data nilai yang terhimpun wajib melewati uji asumsi klasik statistik parametrik. Pengujian normalitas sebaran data dihitung menggunakan metode Shapiro-Wilk. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai signifikansi (*p-value*) untuk data *pre-test* maupun *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol secara konsisten berada di atas standar 0,05 ( $p > 0,05$ ), sehingga seluruh data disimpulkan berdistribusi secara normal. Selain itu, kesetaraan varians data yang diuji melalui *Levene's Test* juga menunjukkan hasil yang homogen, sehingga prasyarat untuk melanjutkan analisis ke tahap uji statistik parametrik telah terpenuhi sepenuhnya.

### 1. Analisis Hasil Uji Normalitas

Uji prasyarat pertama yang dianalisis adalah uji normalitas sebaran data untuk mengetahui kelayakan penggunaan statistik parametrik pada ranah kognitif. Mengingat ukuran sampel pada masing-masing kelompok belajar berjumlah 36 murid ( $\leq 50$ ), maka metode perhitungan yang digunakan adalah uji Shapiro-Wilk. Dasar pengambilan keputusan dalam pengujian ini menetapkan bahwa data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (*p-value*) yang dihasilkan lebih besar dari 0,05. Sebaliknya, jika *p-value* kurang dari 0,05, maka data dikategorikan tidak berdistribusi normal. Hasil kalkulasi uji normalitas kognitif menggunakan *software* JASP secara rinci terangkum dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas Kognitif

	Valid	P-Value of Shapiro-Wilk
Pretest Kog. Kontrol	36	.171
Pretest Kog. Eksperimen	36	.166
Posttest Kog. Kontrol	36	.055
Posttest Kog. Eksperimen	36	.105



Berdasarkan data pada Tabel 1, perolehan nilai signifikansi secara konsisten berada di atas ambang batas yang ditentukan. Data *pre-test* menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,171 untuk kelas kontrol dan 0,166 untuk kelas eksperimen. Sementara itu, pada data *post-test*, kelas kontrol menghasilkan *p-value* sebesar 0,055 dan kelas eksperimen sebesar 0,105. Karena seluruh nilai signifikansi dari keempat kelompok data tersebut secara mutlak lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ), maka dapat disimpulkan bahwa seluruh data kemampuan kognitif murid berdistribusi secara normal dan memenuhi prasyarat untuk dilanjutkan ke tahap pengujian inferensial berikutnya. Tahapan pengujian prasyarat berikutnya difokuskan pada penilaian ranah psikomotorik *software* JASP disajikan dalam Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Hasil Uji Normalitas Psikomotorik

	Valid	P-Value of Shapiro-Wilk
Pretest Psiko. Kontrol	36	.181
Pretest Psiko. Eksperimen	36	.145
Posttest Psiko. Kontrol	36	.169
Posttest Psiko. Eksperimen	36	.181

Pada Tabel 2, hasil menunjukkan bahwa seluruh kelompok data memiliki nilai signifikansi yang berada di atas 0,05. Data awal melalui *pre-test* psikomotorik memperoleh nilai *p-value* sebesar 0,181 untuk kelompok kontrol dan 0,145 untuk kelompok eksperimen. Sementara itu, pada pengukuran akhir melalui *post-test* psikomotorik, kelas kontrol mencatatkan *p-value* sebesar 0,169 dan kelas eksperimen menghasilkan *p-value* sebesar 0,181. Berdasarkan fakta bahwa nilai signifikansi dari seluruh kelompok data tersebut secara konsisten lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ), dapat disimpulkan bahwa data keterampilan psikomotorik murid XI RPL berdistribusi secara normal.

## 2. Analisis Hasil Uji Homogenitas

Setelah sebaran data dipastikan normal, tahapan prasyarat statistik parametrik berikutnya adalah melakukan uji homogenitas varians melalui *Levene's Test*. Pengujian ini diterapkan untuk mengonfirmasi apakah ragam atau varians data dari kelas eksperimen (yang menggunakan LMS WebCode) dan kelas kontrol (metode konvensional) bersifat seragam atau setara (*equal variances*). Parameter keputusan dalam pengujian ini menetapkan bahwa varians kelompok data dinyatakan homogen apabila nilai signifikansi (*p-value*) yang dihasilkan lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ). Berikut hasil uji homogenitas menggunakan *software* JASP secara rinci terangkum dalam Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Uji Homogenitas

	F	df	df	p
Pretest Kognitif	0.673	1	70	.415
Posttest Kognitif	0.338	1	70	.563
Pretest Psikomotorik	0.207	1	70	.650
Posttest Psikomotorik	0.153	1	70	.659

Berdasarkan paparan data pada Tabel 3, hasil analisis inferensial menunjukkan bahwa seluruh nilai signifikansi secara konsisten berada jauh di atas ambang batas 0,05. Pada ranah kognitif, perolehan nilai *p-value* tercatat sebesar 0,415 untuk data *pre-test* dan 0,563 untuk data *post-test*. Selaras dengan hal tersebut, pengukuran pada ranah psikomotorik juga menghasilkan nilai *p-value* yang aman, yakni sebesar 0,650 pada sesi *pre-test* dan 0,659 pada sesi *post-test*. Karena seluruh nilai signifikansi dari keempat kelompok data tersebut secara mutlak lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ), maka dapat disimpulkan bahwa varians data antara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen. Terpenuhinya asumsi normalitas dan homogenitas ini memberikan landasan metodologis yang kuat untuk melanjutkan analisis ke tahap uji hipotesis menggunakan *Independent Samples T-Test*.

## 3. Analisis Hasil Uji Hipotesis

Setelah seluruh uji prasyarat analisis terbukti terpenuhi, langkah krusial selanjutnya adalah melakukan pengujian hipotesis untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Pengujian inferensial ini diterapkan menggunakan analisis *Independent Samples T-Test* berbantuan *software* JASP. Uji ini bertujuan untuk membandingkan secara empiris apakah terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan pada elemen Pemrograman Web antara kelompok siswa kelas eksperimen (LMS WebCode terintegrasi PBL) dengan kelompok kelas kontrol (metode konvensional). Kriteria pengambilan keputusan didasarkan pada nilai signifikansi (*p-value*), di mana hipotesis nol ( $H_0$ ) akan ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) akan diterima apabila nilai  $p < 0,05$ . Berikut hasil uji hipotesis menggunakan *software* JASP secara rinci terangkum dalam Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji Hipotesis

	t	df	p
Pretest Kognitif	-0.059	70	.953
Posttest Kognitif	-7.975	70	<.001
Pretest Psikomotorik	-0.253	70	.801
Posttest Psikomotorik	-3.339	70	<.001

Berdasarkan Tabel 4, hasil analisis data dapat disimpulkan Kondisi Awal (*Pre-test*): Nilai signifikansi (*p-value*) pada ranah kognitif (0,953) dan psikomotorik (0,801)



berada di atas 0,05 ( $p > 0,05$ ). Hal ini membuktikan secara empiris bahwa kemampuan awal siswa pada kedua kelas adalah setara (*equivalent*) sebelum diberikan perlakuan. Capaian Akhir (*Post-test*): Setelah perlakuan selesai, uji *post-test* menunjukkan nilai signifikansi  $p < 0,001$  untuk ranah kognitif ( $t = -7,975$ ) maupun psikomotorik ( $t = -3,339$ ). Karena nilai  $p < 0,05$ , maka hipotesis nol ( $H_0$ ) secara meyakinkan ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) diterima.

#### 4. Analisis Hasil Uji N-Gain

Untuk mengukur besarnya efektivitas peningkatan hasil belajar siswa pada ranah kognitif dan psikomotorik setelah pelaksanaan perlakuan, dilakukan analisis uji *Normalized Gain* (N-Gain). Hasil perhitungan rata-rata skor N-Gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terangkum pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Uji N-Gain

	Valid	Mean	Std Dev.	Min.	Max.
Ngain Kontrol Kognitif	36	0.509	0.061	0.333	0.667
Ngain Eksperimen Kognitif	36	0.729	0.146	0.400	1.000
Ngain Kontrol Psikomotorik	36	0.159	0.411	-1.000	0.750
Ngain Eksperimen Psikomotorik	36	0.400	0.324	-0.333	1.000

Berdasarkan paparan data empiris pada Tabel 5, efektivitas peningkatan hasil belajar siswa dapat dianalisis yaitu, Ranah Kognitif Kelas eksperimen yang menggunakan LMS WebCode berbasis PBL memperoleh rata-rata skor N-Gain sebesar 0,729 yang termasuk dalam kategori tinggi. Capaian ini jauh melampaui kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional dengan rata-rata N-Gain sebesar 0,509 (kategori sedang). Ranah Psikomotorik Kelas eksperimen mencatatkan nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,400 yang masuk dalam kategori sedang. Sebaliknya, kelas kontrol hanya memperoleh nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,159 yang termasuk dalam kategori rendah.

Melalui perbandingan indeks N-Gain tersebut, dapat disimpulkan bahwa intervensi menggunakan LMS "WebCode" berbasis Moodle yang diintegrasikan dengan model *Problem-Based Learning* (PBL) terbukti secara signifikan lebih efektif dalam mendongkrak capaian hasil belajar siswa kelas XI RPL di SMK Krian 1 Sidoarjo pada elemen Pemrograman Web, baik dalam penguasaan konsep teori (kognitif) maupun keterampilan penulisan kode program (psikomotorik).

#### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa penerapan *Learning Management System* (LMS) "WebCode" berbasis Moodle yang dipadukan dengan model *Problem-Based Learning* (PBL) secara signifikan mampu meningkatkan hasil belajar murid kelas XI RPL di SMK Krian 1 Sidoarjo pada elemen Pemrograman Web. Untuk uji prasyarat, seluruh sebaran data nilai murid dinyatakan telah memenuhi kriteria statistik parametrik, di mana pengujian normalitas Shapiro-Wilk dan homogenitas *Levene's Test* membuktikan bahwa data berdistribusi normal serta memiliki varians yang setara atau homogen. Selanjutnya, hasil pengujian hipotesis menggunakan *Independent Samples T-Test* menunjukkan nilai *t*-hitung kognitif sebesar 7,975 dan *t*-hitung psikomotorik sebesar 3,339 dengan signifikansi  $p < 0,05$ , yang berakibat pada penolakan  $H_0$  dan diterimanya  $H_1$ . Hasil empiris tersebut membuktikan secara nyata bahwa terdapat perbedaan sekaligus peningkatan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen yang menggunakan LMS WebCode berbasis PBL dengan kelas kontrol. Aktivitas intervensi ini juga menunjukkan efektivitas yang kuat berdasarkan hasil uji N-Gain, yang mana ranah kognitif memperoleh skor rata-rata sebesar 0,729 (kategori tinggi) dan ranah psikomotorik sebesar 0,400 (kategori sedang). Melalui temuan-temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa LMS "WebCode" berbasis Moodle terintegrasi model *Problem-Based Learning* terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi pengetahuan maupun keterampilan praktis murid pada elemen Pemrograman Web.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Elvarita, A., & Tuti Iriani, S. S. H. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul Pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil (JPenSil)*, 9(1), 1–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.21009/jpensil.v9i1.11987>
- Fitri, D., Delianti, V. I., Mursyida, L., Teknik, P., Fakultas, I., Universitas, T., Padang, N., & Belajar, H. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Informatika Kelas X SMK Negeri 1 Sijunjung. *Jurnal Vokasi Informatika*, 4(2), 70–77. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/javit.v4i2.188>
- Fricticarani, A., Hayati, A., Hoirunisa, I., Rosdalina, G. M., & Bangsa, U. B. (2023). Strategi pendidikan untuk sukses di era teknologi 5.0. *JIPTI- Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 4(1), 56–68. <https://doi.org/https://doi.org/10.52060/pti.v4i1.1173>
- Hardi, L. (2025). Efektivitas Penggunaan E-Learning Berbasis Moodle pada Proses Pembelajaran di SMK



- Negeri 1 Luragung. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 6(5).  
<https://doi.org/https://doi.org/10.54373/imeij.v6i5.4071>
- Januamita, M., Anugrah, S., & Rahmayanti, E. (2024). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning ( PBL ) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Informatika di Kelas X Fase E SMAN 1 Hiliran Gumanti. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal p-ISSN:*, 5(4), 4256–4265.  
<https://doi.org/http://doi.org/10.54373/imeij.v5i4.1532>
- Malik, A., Yuhyi, F., Falaq, R., Lahinta, A., & Bounty, A. A. (2023). Penerapan Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Pemograman Web Dan Perangkat Bergerak Di SMK N 5 Gorontalo Abstrak. *INVERTED: Journal of Information Technology Education*, 3(2).  
<https://doi.org/https://doi.org/10.37905/inverted.v3i2.17663>
- Munir, R. S., & Yuliana, I. (2025). Implementasi Learning Management System Berbasis Moodle dengan Project Based Learning pada Mata Pelajaran TIK Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *JIIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 8(3), 2542–2551.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.54371/jiip.v8i3.7212>
- Nafiati, D. A. (2021). Revisi taksonomi Bloom : Kognitif , afektif , dan psikomotorik. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 21(2), 151–172.  
<https://doi.org/10.21831/hum.v21i2.29252>
- Niswah, U., Fajriyah, K., Wakhyudin, H., Pendidikan, F. I., Pecahan, M., Berpikir, K., & Tinggi, T. (2025). Keefektivitas Model Pembelajaran Project-Based Learning Pada Materi Pecahan Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas IV SD Negeri Gadu 01. *Jurnal Wawasan Pendidikan*, 5(1), 17–32. <https://doi.org/10.26877/jwp.v5i1.18896>
- Putra, E. A., Sudiana, R., & Pamungkas, A. S. (2020). Pengembangan Smartphone Learning Management System ( S-LMS ) Sebagai Media Pembelajaran Matematika di SMA. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(1), 36–45.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.15294/kreano.v11i1.21014>
- Putra, J. A., Nurdin, E. A., Syariati, N., & Wahyudin, F. (2024). Design and Develop Interactive Multimedia Applying Problem-Based Learning to Enhance Problem-Solving Skills. *Bit-Tech (Binary Digital - Technology)*, 6(3).  
<https://doi.org/10.32877/bt.v6i3.1207>
- Rauf, W., & Rajab, A. (2023). Exploring the Learning Design on Learning Management System for Online Learning : A Case Study in Higher Education. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(1), 1–10.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jipp.v8i1.1075>
- Sianturi, R. (2025). Uji Normalitas Sebagai Syarat Pengujian Hipotesis. *Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma (JPMS)*, 11(1), 1–14.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.36987/jpms.v10i2.5881>
- Silitonga, A. I., Hastuti, P., Thohiri, R., & Pulungan, A. F. (2022). Implementasi Addie Model Dalam Pengembangan. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 6(2), 101–126.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.29103/sisfo.v6i2.10298>
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kualitatif*.
- Susanto, Tri Rijanto, S. (2025). Pengaruh Pembelajaran (PBL) Terhadap Keterampilan Literasi Digital dan Berpikir Komputasional Pada Mata Pelajaran Informatika Siswa SMK Barunawati Surabaya. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(01), 212–224.