



# ANALISIS PENINGKATAN KEMAMPUAN KOGNITIF MURID PADA FASE F ELEMEN PEMROGRAMAN WEB SETELAH MENGGUNAKAN LMS WEBOOST

Rendi Eko Kurniawan<sup>1)</sup>, Ersha Aisya Elfaiz<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia  
Email: [rendieko.22007@mhs.unesa.ac.id](mailto:rendieko.22007@mhs.unesa.ac.id)

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

## Abstract

Students' cognitive abilities in the Web Programming element at the vocational secondary school level remain a persistent challenge in the implementation of Phase F of the Merdeka Curriculum, particularly in the mastery of programming concepts and problem-solving within lines of program code. This study aims to analyze the improvement of cognitive abilities among Class XI RPL students at SMKS YPM 4 Taman in the Web Programming element following the use of a website-based Learning Management System (LMS) entitled WeBoost, integrated with the Problem Based Learning (PBL) instructional model. The study employed a one-group pretest-posttest design conducted from April 20 to 29, 2026. Cognitive ability data were collected through pre-test and post-test instruments that had been validated by subject matter experts, yielding a validity percentage of 98.75%, categorized as Very Valid. Inferential analysis using the Paired Sample T-Test revealed a calculated t-value of 34.88 with 40 degrees of freedom (df) and a p-value of less than 0.001, indicating a statistically significant difference in students' cognitive abilities between the pre-intervention and post-intervention conditions. The magnitude of cognitive improvement was further assessed using the Normalized Gain (N-Gain) test, which produced a mean score of 0.721, classified within the high gain category. These findings indicate that LMS WeBoost is both significantly and effectively capable of enhancing students' cognitive abilities in the Web Programming element of Phase F.

**Keywords:** Cognitive Abilities; Web Programming; LMS WeBoost; Problem Based Learning.

## Abstrak

Kemampuan kognitif murid pada elemen Pemrograman Web di jenjang SMK masih menjadi tantangan dalam implementasi Kurikulum Merdeka Fase F, khususnya dalam penguasaan konsep dan pemecahan masalah pada baris kode program. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan kemampuan kognitif murid kelas XI RPL di SMKS YPM 4 Taman pada elemen Pemrograman Web setelah menggunakan *Learning Management System* (LMS) WeBoost berbasis *website* yang diintegrasikan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Desain penelitian menggunakan *one group pretest-posttest design* yang dilaksanakan pada tanggal 20–29 April 2026. Data kemampuan kognitif dikumpulkan melalui instrumen soal *pre-test* dan *post-test* yang telah divalidasi oleh ahli dengan persentase kevalidan sebesar 98,75% berkategori Sangat Valid. Analisis inferensial menggunakan uji *Paired Sample T-Test* menunjukkan nilai *t-hitung* 34,88 dengan derajat kebebasan (df) sebesar 40 serta *p-value* < 0,001, yang berarti terdapat perbedaan kemampuan kognitif murid yang signifikan antara sebelum dan sesudah penggunaan LMS WeBoost. Besarnya peningkatan kemampuan kognitif diukur menggunakan uji N-Gain yang menghasilkan nilai rata-rata sebesar 0,721 dan dikategorikan tinggi. Hasil ini mengindikasikan bahwa LMS WeBoost secara signifikan dan efektif mampu meningkatkan kemampuan kognitif murid pada elemen Pemrograman Web Fase F.

**Kata Kunci:** Kemampuan Kognitif; Pemrograman Web; LMS WeBoost; *Problem Based Learning*.



## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan mendasar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk sektor pendidikan. Transformasi digital mendorong paradigma pembelajaran dari yang sebelumnya berpusat pada guru (*teacher-centered*) menjadi pembelajaran yang lebih interaktif, kolaboratif, fleksibel, dan berorientasi pada murid (Tanjung dkk., 2024). Pengintegrasian teknologi dalam proses pembelajaran terbukti mampu meningkatkan keterlibatan murid sekaligus memperluas akses terhadap sumber belajar yang lebih beragam dan adaptif [2]. Hal ini sejalan dengan arah kebijakan Kurikulum Merdeka yang menempatkan teknologi sebagai perantara dalam pencapaian Capaian Pembelajaran (CP), khususnya pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang menuntut penguasaan kompetensi teknis dan digital secara bersamaan (Andari, 2022). Pada Fase F Kurikulum Merdeka, murid SMK diharapkan mampu menguasai elemen Pemrograman Web, mulai dari struktur HTML dan CSS hingga logika pemrograman menggunakan JavaScript. Pencapaian kompetensi ini membutuhkan pendekatan pembelajaran yang tidak hanya menyampaikan teori, tetapi juga memfasilitasi eksplorasi, praktik mandiri, dan umpan balik secara berkelanjutan (BSKAP, 2024).

Kemajuan teknologi di dunia pendidikan mengakibatkan adanya kesenjangan antara harapan pembelajaran berbasis teknologi di beberapa sekolah yang masih mengandalkan metode konvensional. Salah satunya di SMKS YPM 4 Taman yang pembelajarannya masih berlangsung secara linier hanya melalui ceramah dan lembar kerja tanpa dukungan *platform* digital. Kondisi ini berdampak langsung pada kemampuan kognitif murid yang cenderung hanya mencapai level rendah dalam Taksonomi Bloom, yakni mengingat (C1) dan memahami (C2), tanpa mampu berkembang ke level mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), hingga mengevaluasi (C5) (Fakhri dkk., 2022). Terlebih lagi SMKS YPM 4 Taman memperbolehkan muridnya untuk bekerja, sehingga tidak wajib datang ke sekolah setiap hari. Keterbatasan atau permasalahan tersebut harus segera diatasi dengan mengintegrasikan teknologi pada proses pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar terutama pada kemampuan kognitif murid.

Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan yang terbukti efektif adalah penggunaan *Learning Management System* (LMS). LMS merupakan *platform* perangkat lunak berbasis web yang dirancang untuk mengelola, mendistribusikan, dan memantau proses pembelajaran secara digital serta terstruktur, sehingga guru dapat mengorganisasi materi, merancang aktivitas pembelajaran, memberikan tugas, melaksanakan asesmen, serta memantau perkembangan belajar murid secara *real-time* dalam satu ekosistem yang terintegrasi (Thuan & Hanh, 2023). Implementasi LMS khususnya pada Sekolah Menengah Kejuruan telah terbukti mampu meningkatkan fleksibilitas, interaktivitas, dan relevansi pembelajaran dengan kebutuhan dunia kerja (Hidayah & Anistiyasari, 2024). Sedangkan dalam konteks pembelajaran

Pemrograman Web, LMS berperan krusial sebagai wadah yang memungkinkan murid berlatih secara mandiri, mengakses referensi tambahan, dan mendapatkan umpan balik terhadap hasil belajar mereka (Rakhmawati dkk., 2022).

Berdasarkan permasalahan tersebut, dikembangkanlah LMS WeBoost sebagai *platform* pembelajaran berbasis *website* yang dirancang secara khusus untuk mendukung pembelajaran elemen Pemrograman Web pada Fase F di SMKS YPM 4 Taman. LMS WeBoost dibangun dengan mengintegrasikan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang menempatkan permasalahan nyata sebagai bahan eksplorasi pada kompetensi pemrograman web. Model PBL dipilih berdasarkan hasil wawancara bersama pihak sekolah yang menyatakan bahwasannya penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) masih belum optimal. Hal tersebut dikarenakan terbatasnya waktu dan tempat di sekolah sehingga murid hanya berfokus pada penyelesaian proyek akhir saja tanpa mengetahui alasan dasar mengapa mereka mengerjakan proyek tersebut. Alasan lain kenapa penelitian ini menggunakan model *Problem Based Learning* karena telah terbukti efektif meningkatkan keaktifan pembelajaran serta hasil belajar kognitif, psikomotorik, dan afektif murid di SMK melalui pendekatan pemecahan masalah berbasis pengalaman (Ismia & Ekohariadi, 2025). *Platform* LMS WeBoost menyediakan fitur-fitur esensial yang mencakup manajemen atau kelola materi dan penugasan, asesmen, serta analisis hasil belajar otomatis. Pengembangan LMS ini juga menempuh tahapan validasi dan pengujian sistem yang ketat agar benar-benar layak digunakan dalam proses pembelajaran.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed method* dengan jenis *pre-experimental design*, secara spesifik menerapkan *one group pretest-posttest design*. Meskipun LMS WeBoost yang digunakan dalam penelitian ini merupakan produk dari proses *Research and Development* (R&D) dengan metode 4D, namun fokus utama penelitian ini bukan pada proses pengembangan sistem melainkan pada analisis peningkatan kemampuan kognitif murid sebagai dampak dari penggunaan LMS dalam pembelajaran Pemrograman Web Fase F. Oleh karena itu, orientasi penelitian ini bersifat analitis-inferensial, yakni mengukur dan menginterpretasikan besaran serta signifikansi perubahan kemampuan kognitif murid sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan LMS WeBoost.

*One group pretest-posttest design* dipilih karena memungkinkan pengukuran kemampuan kognitif murid secara langsung pada kelompok yang sama dalam dua titik waktu berbeda, yakni sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) perlakuan (Ainiyah & Sholihuddin, 2025). Perubahan yang terjadi tersebut dapat diidentifikasi dan dianalisis secara empiris. Pola desain penelitian ini digambarkan sebagai berikut:



**Tabel 1.** Desain Uji Produk dengan Model *One Group Pretest-Posttest Design*

O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
O <sub>1</sub>		Nilai <i>pre-test</i> (sebelum menggunakan LMS).
X		Perlakuan ( <i>treatment</i> ), yaitu pembelajaran Pemrograman Web menggunakan LMS WeBoost terintegrasi model PBL.
O <sub>2</sub>		Nilai <i>post-test</i> (setelah menggunakan LMS).

**Subjek Penelitian**

Subjek penelitian ini adalah seluruh murid kelas XI RPL (Rekayasa Perangkat Lunak) di SMKS YPM 4 Taman yang mengikuti pembelajaran elemen Pemrograman Web pada tahun ajaran 2025/2026. Pengambilan subjek dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan subjek secara sengaja berdasarkan pertimbangan tertentu (Pratama dkk., 2025). Penelitian ini berfokus pada membuat dan menguji produk LMS pada subjek dengan karakteristik tertentu. Berikut adalah karakteristik yang harus dimiliki sampel pada penelitian ini:

- Sedang mempelajari elemen Pemrograman Web pada jurusan RPL di SMK, sehingga akan sesuai dengan konten isi konten LMS WeBoost.
- Mebutuhkan media pembelajaran berbasis *website* dengan model *Problem Based Learning*.
- Menjadi sasaran langsung untuk menerapkan dan mengevaluasi efektivitas produk yang dikembangkan.

**Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan kognitif yang terdiri atas soal *pre-test* dan *post-test*. Instrumen disusun berdasarkan Taksonomi Bloom yang sudah direvisi pada ranah kognitif, mencakup enam level, yaitu mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) (Silaban dkk., 2025). Butir soal disusun selaras dengan Capaian Pembelajaran (CP) elemen Pemrograman Web Fase F Kurikulum Merdeka dan mencakup materi yang disampaikan melalui LMS WeBoost selama periode implementasi.

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes telah melalui proses validasi oleh ahli dengan melibatkan validator soal kognitif yang merupakan satu dosen prodi S-1 Pendidikan Teknologi Informasi dan satu guru pengampu elemen Pemrograman Web di SMKS YPM 4 Taman. Hasil validasi menggunakan perhitungan *Skala Likert* menunjukkan persentase kevalidan sebesar 98,75% dengan kategori Sangat Valid, yang mengindikasikan bahwa instrumen telah memenuhi syarat kelayakan dari segi substansi materi, konstruksi soal, dan kesesuaian dengan tujuan pengukuran kemampuan kognitif (Efriyani dkk., 2024). Secara ringkas, kisi-kisi soal kognitif pada *pre-test* dan *post-test* disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 2.** Kisi-kisi Soal Kognitif *Pre-test* dan *Post-test* Elemen Pemrograman Web

Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal dan Level Kognitif (Mengacu pada Elemen Kompetensi SKKNI)
Murid mampu menerapkan perintah dasar HTML dalam membuat struktur halaman web sederhana melalui praktik langsung menggunakan editor kode dengan tepat sesuai standar sintaks HTML.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Menentukan struktur dasar dokumen HTML sesuai ketentuan standar ketetapan (Melakukan identifikasi kode program) (C3).</li> <li>Menggunakan <i>tag</i> HTML untuk menampilkan teks dan <i>heading</i> (Membuat program sederhana) (C3).</li> <li>Menerapkan <i>tag hyperlink</i> dan gambar pada halaman web (Membuat program sederhana) (C3).</li> <li>Menggunakan <i>tag</i> kontainer untuk mengelompokkan elemen (Menggunakan <i>control program</i>) (C3).</li> <li>Menganalisis kesalahan struktur HTML sederhana (Mengkompilasi program) (C4).</li> <li>Memodifikasi struktur dokumen HTML berdasarkan standar penulisan dan fungsi elemen yang digunakan (Menggunakan <i>control program</i>) (C3).</li> <li>Memilih <i>tag</i> HTML yang tepat sesuai kebutuhan konten untuk struktur halaman web (Menggunakan <i>control program</i>) (C5).</li> </ol>
Murid mampu menerapkan perintah CSS untuk mengatur tampilan halaman web melalui latihan <i>styling</i> dengan hasil tampilan yang sesuai dengan desain yang ditentukan.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Memodifikasi <i>tag</i> CSS sesuai standar ketentuan (Menggunakan <i>control program</i>) (C3).</li> <li>Menerapkan properti CSS untuk warna dan teks (Melakukan implementasi rancangan <i>user interface</i>) (C3).</li> <li>Menggunakan <i>selector</i> CSS dengan tepat (Membuat program sederhana) (C3).</li> <li>Menelaah pengaruh CSS terhadap tampilan halaman (Melakukan identifikasi kode program) (C4).</li> <li>Memilih prioritas aturan CSS (spesifisitas) (Melakukan identifikasi kode program) (C4).</li> </ol>





Implementasi pembelajaran menggunakan LMS WeBoost dilaksanakan selama empat hari. Jadwal pembelajaran elemen Pemrograman Web yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah yakni setiap hari Senin dan Rabu terhitung dari 20 April hingga 29 April 2026. Seluruh aktivitas pembelajaran termasuk penyampaian materi, penugasan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), serta pelaksanaan *pre-test* dan *post-test* dikelola serta diintegrasikan melalui *platform* LMS WeBoost.

### Teknik Analisis Data

Teknik analisis kemampuan kognitif dilakukan untuk mengolah data hasil tes pencapaian dan peningkatan kemampuan kognitif murid setelah menggunakan LMS WeBoost. Uji normalitas, homogenitas, hipotesis, dan *N-Gain* dilakukan untuk menganalisis data hasil tes kemampuan kognitif murid. Adapun perhitungan dilakukan menggunakan *software* JASP versi 0.95.1 untuk mempermudah peneliti dalam melakukan pengolahan data.

#### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan pengujian awal untuk melihat apakah data penelitian berdistribusi dengan normal atau tidak (Isnaini dkk., 2025). Metode yang digunakan menggunakan *Shapiro-Wilk* karena untuk sampel kecil atau data  $\leq 50$ . Jika nilai  $p$  (*p-value*)  $> 0,05$  maka data berdistribusi dengan normal. Sedangkan jika nilai  $p$  (*p-value*)  $< 0,05$  maka data berdistribusi dengan tidak normal. Berikut adalah rumus *Shapiro-Wilk*:

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i x_{(i)})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Sumber: (Sianturi, 2025)

#### Keterangan:

- $x_i$  : Data yang telah diurutkan.
- $a_i$  : Koefisien yang diperoleh dari tabel *Shapiro-Wilk*.
- $\bar{x}$  : Rata-rata data.

#### 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan pengujian yang berfungsi untuk mengetahui sama tidaknya variansi-variansi dari dua distribusi data atau lebih (Safitri & Armadanti, 2025). Uji statistik yang dilakukan adalah *Levene's Test* dengan statistik parametik *t-test* karena membandingkan dua data. Pada penelitian ini, uji homogenitas digunakan untuk mengetahui variansi antara data hasil *pre-test* dan *post-test* homogen (setara). Hasil dari uji ini akan memperkuat validitas penggunaan *Paired Sample T-test*. Jika nilai  $p$  (*p-value*)  $> 0,05$  maka varian dari dua data tersebut adalah sama atau homogen.

#### 3. Uji Hipotesis

Jika melalui uji normalitas hasil menunjukkan data berdistribusi dengan normal, maka uji hipotesis dilakukan dengan *Paired Sample T-test*. Namun apabila hasil menunjukkan data berdistribusi dengan tidak normal, maka uji hipotesis menggunakan *Wilcoxon Signed-Rank Test*. Berikut adalah hipotesis dalam penelitian ini:

$H_0$  : Tidak terdapat peningkatan kemampuan kognitif murid pada elemen Pemrograman Web dengan menggunakan LMS “WeBoost” berbasis *website*.

$H_1$  : Terdapat peningkatan kemampuan kognitif murid pada elemen Pemrograman Web dengan menggunakan LMS “WeBoost” berbasis *website*.

Pada uji hipotesis ini ada dua kriteria uji untuk menentukan sebuah keputusan, yaitu:

- a. Kriteria uji yang pertama, jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima.
- b. Sedangkan kriteria uji yang kedua, jika  $P_{value} < \alpha$  (0.05) maka  $H_0$  ditolak dan jika  $P_{value} > \alpha$  (0.05) maka  $H_0$  diterima.

#### 4. Uji N-Gain

Analisis *Normalized Gain* (*N-Gain*) digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar murid ketika sebelum hingga sesudah menggunakan LMS (Azizah & Ritonga, 2023). Analisis ini bukan sekadar menjadi alat evaluasi, melainkan menjadi gambaran bagi pendidik untuk dapat mengoptimalkan produk yang diterapkan di pembelajaran. Rumus pada perhitungan *N-Gain* adalah sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{(\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest})}{(\text{Nilai Maksimal} - \text{Nilai Pretest})}$$

Sumber: (Gustati dkk., 2025)

Interpretasi nilai *N-Gain* mengacu pada klasifikasi dari Hake yang dimuat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Nilai *N-Gain*

Nilai	Kategori <i>N-Gain</i>
$0,70 \leq N-Gain \leq 1,00$	Tinggi
$0,31 \leq N-Gain \leq 0,70$	Sedang
$0,00 < N-Gain < 0,30$	Rendah

Sumber: (Lutfiyanti dkk., 2025)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi LMS WeBoost pada pembelajaran elemen Pemrograman Web di kelas XI RPL SMKS YPM 4 Taman dengan model *Problem Based Learning* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan kognitif murid. Hasil penelitian ini berupa validasi soal kognitif, uji normalitas, homogenitas, hipotesis, dan *N-Gain*. Penelitian diawali dengan pengambilan data *pre-test* kemampuan kognitif murid pada elemen Pemrograman Web di hari Senin, 20 April 2026. Kemudian di akhir pertemuan pada hari Rabu, 29 April 2026 setelah mendapat perlakuan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan menggunakan LMS WeBoost, murid diuji melalui *post-test* untuk mengukur peningkatan kemampuan kognitif. Nilai *pre-test* dan *post-test* yang diperoleh sebanyak 42 data. Namun terdapat 1 data yang tidak valid, dikarenakan murid tersebut tidak hadir dari awal hingga akhir penelitian. Maka nilai yang tidak valid tersebut didefinisikan dengan angka 0 atau sebagai *missing value*. Adapun hasil belajar murid berupa nilai *pre-test* dan *post-test* kognitif disajikan pada tabel berikut ini.



**Tabel 4.** Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kognitif Murid pada Fase F Elemen Pemrograman Web

Nomor Absen	Nilai Kognitif	
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	25	67.3
2	28.8	86.5
3	42.3	82.7
4	0	0
5	40.4	84.6
6	32.7	80.8
7	26.9	75
8	28.8	76.9
9	17.3	92.3
10	17.3	88.5
11	23.1	80.8
12	44.2	92.3
13	40.4	86.5
14	32.7	75
15	32.7	78.8
16	26.9	78.8
17	25	78.8
18	42.3	84.6
19	30.8	78.8
20	28.8	69.2
21	34.6	84.6
22	28.8	73.1
23	36.5	78.8
24	38.5	73.1
25	28.8	86.5
26	25	82.7
27	34.6	88.5
28	34.6	78.8
29	30.8	82.7
30	34.6	92.3
31	19.2	88.5
32	34.6	88.5
33	28.8	78.8
34	30.8	88.5
35	42.3	73.1
36	32.7	76.9
37	25	76.9
38	32.7	75
39	21.2	86.5
40	30.8	78.8
41	25	82.7
42	28.8	84.6

**Tabel 5.** Aspek dan Hasil Penilaian Validasi Soal Kognitif

Aspek	Indikator	Nilai		Total
		V1	V2	
Materi	a. Soal sesuai dengan indikator	5	5	10
	b. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	5	5	10
	c. Setiap soal mempunyai satu jawaban yang benar atau yang paling benar	5	5	10
Konstruksi	d. Pokok soal dirumuskan secara jelas dan tegas	5	5	10
	e. Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja	5	5	10
	f. Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban benar	5	5	10
	g. Pokok soal tidak mengandung pernyataan yang bersifat negatif ganda	5	5	10
	h. Panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama	5	5	10
	i. Jika pilihan ganda, maka pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan, "Semua pilihan jawaban di atas salah" atau "Semua pilihan jawaban di atas benar"	5	5	10
	j. Pilihan jawaban yang berbentuk angka atau waktu disusun berdasarkan urutan besar kecilnya nilai angka tersebut	5	5	10

**1. Analisis Hasil Validasi Soal Kognitif**

Perhitungan validasi soal kognitif untuk menilai apakah soal yang dibuat sudah memenuhi pedoman dan dapat dipastikan bisa mengukur kemampuan kognitif murid. Nilai validasi soal kognitif didapatkan dari dua validator ahli pembelajaran, yaitu dari dosen prodi S-1 Pendidikan Teknologi Informasi Unesa (V1) dan guru produktif jurusan RPL SMKS YPM 4 Taman Elemen Pemrograman Web (V2). Penilaian memuat tiga aspek, yaitu materi, konstruksi, dan bahasa. Berikut hasil perhitungan validasi soal kognitif yang ditunjukkan pada Tabel 5.



Aspek	Indikator	Nilai		Total
		V1	V2	
	atau kronologisnya			
	k. Gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang terdapat pada soal jelas, berfungsi, tidak memunculkan kebingungan, dan mempunyai tingkat keterbacaan tinggi	5	5	10
	l. Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	4	5	9
Bahasa	m. Setiap soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	4	5	9
	n. Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat jika soal akan digunakan untuk daerah lain atau nasional	5	5	10
	o. Setiap soal menggunakan bahasa yang komunikatif	5	5	10
	p. Setiap pilihan jawaban tidak mengulang kata atau frasa yang bukan merupakan satu kesatuan pengertian	5	5	10
<b>Jumlah Skor</b>		<b>78</b>	<b>80</b>	<b>158</b>

Sumber: (Pusmendik, 2019)

$$\% = \frac{\text{Total skor likert}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100 \%$$

$$\% = \frac{158}{160} \times 100\% = 98,75\%$$

Total skor yang diperoleh sebesar 158 dibandingkan dengan skor maksimum 160. Hasil perhitungan *Skala Likert* menunjukkan skor validasi soal kognitif memperoleh persentase sebesar 98,75%. Mengacu pada nilai indeks *Skala Likert*, dapat disimpulkan nilai validasi soal kognitif tersebut memperoleh kategori sangat valid. Oleh karena itu, soal kognitif dapat dijadikan penilaian untuk melihat peningkatan hasil belajar pada elemen Pemrograman Web melalui *pre-test* dan *post-test*. Saran dan masukan yang diberikan oleh validator adalah membedakan antara soal *pre-test* dan *post-test* tetapi menggunakan indikator soal yang sama, menambahkan stimulus sebelum inti soal, serta mengganti semua kata “di bawah ini/di atas ini” menjadi “berikut ini”.

## 2. Analisis Hasil Uji Normalitas

Pengujian pertama yang dilakukan adalah uji normalitas. Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak. Data pada penelitian ini sebanyak 42 atau  $\leq 50$ , maka dari itu metode yang digunakan adalah *Shapiro-Wilk*. Penentuan data berdistribusi normal atau tidak dengan melihat nilai  $p$  (*p-value*). Jika nilai  $p$  (*p-value*)  $> 0.05$  maka data berdistribusi dengan normal. Sedangkan jika nilai  $p$  (*p-value*)  $< 0,05$ , maka data berdistribusi dengan tidak normal. Hasil uji normalitas data *pre-test* dan *post-test* menggunakan *software* JASP dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Uji Normalitas Nilai *Pre-test* dan *Post-test*

	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
<i>Valid</i>	41	41
<i>Missing Mode</i>	1	1
<i>Median</i>	30.43	79.00
<i>Mean</i>	30.80	80.80
<i>Std. Deviation</i>	30.86	81.42
<i>Skewness</i>	6.745	6.231
<i>Std. Error of Skewness</i>	0.035	-0.138
<i>Kurtosis</i>	0.369	0.369
<i>Std. Error of Kurtosis</i>	-0.291	-0.525
<i>Shapiro-Wilk</i>	0.724	0.724
<i>P-value of Shapiro-Wilk</i>	0.972	0.972
<i>Minimum</i>	0.408	0.389
<i>Maximum</i>	17.30	67.30
	44.20	92.30

Hasil uji normalitas nilai *pre-test* dan *post-test* kemampuan kognitif dengan menggunakan metode *Shapiro-Wilk* menunjukkan *P-value* sebesar 0,408 untuk nilai *pre-test* dan nilai *post-test* sebesar 0,389. Kedua *P-value* tersebut lebih besar dari 0,05 ( $> 0,05$ ). Sehingga dapat disimpulkan hasil uji normalitas data nilai *pre-test* dan *post-test* berdistribusi dengan normal.

## 3. Analisis Hasil Uji Homogenitas

Pengujian selanjutnya adalah uji homogenitas yang bertujuan untuk mengetahui kesamaan variansi antar data. Uji homogenitas pada penelitian ini membandingkan dua data, yakni nilai *pre-test* dan *post-test*. Oleh karena itu



uji statistik yang dilakukan adalah *Levene's Test* dengan statistik parametik *T-test*.

**Tabel 7.** Hasil Uji Homogenitas

	F	df <sub>1</sub>	df <sub>2</sub>	p
Nilai	0.010	1	80	0.919

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai p dari *Levene's Test* sebesar 0,919. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga data *pre-test* dan *post-test* memenuhi syarat homogenitas. Oleh karena itu, varian data nilai *pre-test* dan *post-test* dinyatakan homogen atau sama.

#### 4. Analisis Hasil Uji Hipotesis

Pengujian ketiga adalah menguji hipotesis penelitian. Berdasarkan hipotesis penelitian untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan kognitif murid setelah menggunakan LMS WeBoost, maka uji hipotesis dilakukan menggunakan uji satu arah (*one-tailed test*) dengan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  (0,05). Metode yang digunakan adalah *Paired Sample T-test* karena data berdistribusi dengan normal. Terdapat dua kriteria uji, yaitu kriteria yang pertama adalah jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima. Kriteria uji yang kedua yaitu jika  $P_{value} < \alpha$  (0.05) maka  $H_0$  ditolak dan jika  $P_{value} > \alpha$  (0.05) maka  $H_0$  diterima.

**Tabel 8.** Hasil Uji Hipotesis

Measure 1	Measure 2	t	df	p
Post-test	- Pre-test	34.88	40	<0.001

Hasil uji hipotesis dengan *Paired Sample T-test* menunjukkan *p-value* kurang dari 0,001. Hal tersebut menunjukkan  $p-value < \alpha$  (0,05). Nilai *t-hitung* juga menunjukkan 34,88 dengan derajat kebebasan (df) = 40 pada taraf signifikansi 0,05 yakni sebesar 1,684. Karena nilai *t-hitung* (34,88) > *t-tabel* (1,684) dan *p-value* (kurang dari 0,001) <  $\alpha$  (0,05), maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan terdapat peningkatan kemampuan kognitif murid pada elemen Pemrograman Web dengan menggunakan LMS "WeBoost" berbasis *website*.

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

Uji yang terakhir adalah uji *N-Gain* untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif murid sesudah diberikan perlakuan. Produk diujikan dengan *Pre-experimental Design* menggunakan model *One Group Pretest-Posttest Design*. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung *N-Gain* sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{(\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest})}{(\text{Nilai Maksimal} - \text{Nilai Pretest})}$$

Sumber: (Gustati dkk., 2025)

**Tabel 9.** Hasil Uji N-Gain

	Pre-test	Post-test	N-Gain
Valid	41	41	41
Missing	1	1	1
Mode	30.43	79.00	0.706
Median	30.80	80.80	0.717

	Pre-test	Post-test	N-Gain
Mean	30.86	81.42	0.729
Std. Deviation	6.745	6.231	0.093
Skewness	0.035	-0.138	-0.131
Std. Error of Skewness	0.369	0.369	0.369
Kurtosis	-0.291	-0.525	-0.556
Std. Error of Kurtosis	0.724	0.724	0.724
Shapiro-Wilk	0.972	0.972	0.980
P-value of Shapiro-Wilk	0.408	0.389	0.663
Minimum	17.30	67.30	0.534
Maximum	44.20	92.30	0.907

Berdasarkan hasil uji *N-Gain* pada Tabel 9, diperoleh nilai rata-rata (*mean*) *N-Gain* sebesar 0,721. Nilai tersebut berada pada rentang  $0,70 \leq N-Gain \leq 1,00$  sehingga termasuk dalam kategori tinggi. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa penggunaan LMS WeBoost berbasis *website* dengan model *Problem Based Learning* pada elemen Pemrograman Web mampu meningkatkan kemampuan kognitif murid dengan tingkat peningkatan yang tinggi.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *Learning Management System* (LMS) WeBoost berbasis *website* yang diintegrasikan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) mampu meningkatkan kemampuan kognitif murid kelas XI RPL pada elemen Pemrograman Web Fase F di SMKS YPM 4 Taman. Instrumen tes yang digunakan telah memenuhi kriteria kelayakan dengan persentase validitas sebesar 98,75% sehingga termasuk dalam kategori sangat valid. Hasil uji normalitas menunjukkan data *pre-test* dan *post-test* berdistribusi normal dengan nilai *p-value* masing-masing sebesar 0,408 dan 0,389, sedangkan uji homogenitas memperoleh nilai *p-value* sebesar 0,919 yang menunjukkan bahwa kedua data memiliki variansi yang homogen. Selanjutnya, hasil uji hipotesis menggunakan *Paired Sample T-Test* menunjukkan nilai *t-hitung* sebesar 34,88 lebih besar daripada *t-tabel* sebesar 1,684 serta  $p-value < 0,001$  sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hasil tersebut membuktikan bahwa terdapat peningkatan kemampuan kognitif murid yang signifikan setelah menggunakan LMS WeBoost. Selain itu, hasil uji *N-Gain* memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,729 yang termasuk dalam kategori tinggi. Dengan demikian, LMS WeBoost berbasis *website* yang terintegrasi dengan model *Problem Based Learning* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan kognitif murid pada elemen Pemrograman Web Fase F.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ainiyah, W. I., & Sholihuddin, A. (2025). Efektivitas Media Audio Visual Berbasis Aplikasi *Spinning Wheel* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Maharah Kalam Kelas VIII MTs Ma'murotul Husna. *Al-Wasil*, 03(01), 63–73. <https://doi.org/10.30762/alwasil.v3i1.5011>
- Andari, E. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar



- Menggunakan *Learning Management System* (LMS). *ALLIMNA: Jurnal Pendidikan Profesi Guru*, 1(2), 65–79. <https://doi.org/10.30762/allimna.v1i2.694>
- Azizah, S., & Ritonga, A. A. (2023). Efektivitas Penggunaan Aplikasi Kahoot! sebagai *Digital Based Learning* pada Mata Pelajaran SKI. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 23(2), 110–121. <https://doi.org/10.17509/jpp.v23i2.60524>
- BNSP. (2022). *Skema Sertifikasi Okupasi Junior Web Programmer*. 167–186.
- BSKAP. (2024). *Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi* (Nomor 021).
- Efriyani, M., Meriyati, & Nurrahmawati, E. (2024). Pengembangan Media Berbasis STEAM Menggunakan *Augmented Reality* pada Kreativitas Anak Usia Dini. *Jurnal Kumara Cendekia*, 13(2), 194–206. <https://doi.org/10.20961/kc.v13i1.101786>
- Fakhri, M. M., Wahid, A., Fadhilatunisa, D., Surianto, D. F., Hidayat, A., Teknik, F., Negeri, U., Makassar, U. N., Akuntansi, J., Negeri, U. I., Makassar, A., Studi, P., Teknologi, P., Teknik, F., Negeri, U., & Belajar, M. (2022). Pengaruh Model *Blended Problem Based Learning* Berbasis LMS Moodle terhadap Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Mahasiswa Jurusan Akuntansi. *Klasikal: Journal of Education, Language Teaching and Science*, 4(3), 670–684. <https://doi.org/10.52208/klasikal.v4i3.501>
- Gustati, Sriyuniati, F., Ferdawati, & Rissi, D. M. (2025). N-Gain Sebagai Alat Ukur Pemahaman Mahasiswa pada Akuntansi Keuangan Lanjutan 1. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Dharma Andalas*, 27(1), 11–24. <https://doi.org/10.47233/jebd.v27i1.1763>
- Hidayah, L. U. N., & Anistiyasari, Y. (2024). Rancang Bangun Website Pembelajaran Berbasis *Version Control System* untuk *Collaborative Learning* dalam Meningkatkan Hasil Belajar Pemrograman Java Siswa Kelas X RPL di SMKN 10 Surabaya. *Jurnal IT-Edu*, 09(02), 60–69. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v9i2.62091>
- Ismia, R., & Ekohariadi. (2025). Pengembangan LMS PBL untuk Meningkatkan Kompetensi *Network Engineer* dan Berpikir Kritis Siswa TKJ di SMK Negeri 2 Lamongan. *Jurnal Information Technology & Education*, 10(3), 131–143. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v10i03.71104>
- Isnaini, M., Afgani, M. W., Haqqi, A., & Azhari, I. (2025). Teknik Analisis Data Uji Normalitas. *J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilmiah*, 4(2), 1377–1384. <https://doi.org/10.56799/jceki.v4i2.7007>
- Lutfiyanti, R. A., Rahmawati, D. S., Az-zahro, A. C., Hendratmoko, A. F., Sudibyo, E., & Nurita, T. (2025). Implementasi Model *Team Game Tournament* Berbasis Monopoli Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa SMP Tentang Mitigasi Bencana Atmosfer dan Polusi Udara. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (JP-IPA)*, 06(02), 194–202. <https://doi.org/10.56842/jp-ipa>
- Pratama, E., Kusumawardani, A., & Herlina, L. (2025). Pengaruh Pemahaman Akuntansi, Sistem Informasi Akuntansi, dan Sistem Pengendalian Internal Terhadap Kualitas Laporan Keuangan (Studi Pada UMKM Bidang Kuliner di Kota Bandung). *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 9(1), 84–99. <https://doi.org/10.52362/jisamar.v9i1.1708>
- Pusmendik. (2019). *Panduan Penilaian Tes Tertulis* (D. Hadiana (ed.)). Pusat Penilaian Pendidikan.
- Rakhmawati, N. I. S., Mardiyah, S., Fitri, R., Darni, & Laksono, K. (2022). Pengembangan *Learning Management System* (LMS) di Era Pandemi Covid-19 pada Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(1), 107–118. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i1.991>
- Safitri, C. I. N. H., & Armadanti, I. N. (2025). Formulasi dan Uji Mutu Fisik Sabun Cair dari Ekstrak Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*). *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*, 6(1), 117–125. <https://doi.org/10.56399/jst.v6i1.276>
- Sakti, A. (2025). Meningkatkan Pembelajaran Melalui Teknologi Digital. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik (JUPRIT)*, 2(2), 212–219. <https://doi.org/10.55606/juprit.v2i2.2025>
- Sianturi, R. (2025). Uji Normalitas Sebagai Syarat Pengujian Hipotesis. *JURNAL PEMBELAJARAN DAN MATEMATIKA SIGMA (JPMS)*, 11(1), 1–14. <https://doi.org/10.31599/na7deq07>
- Silaban, R. A., Nurchintyawati, I., Effendi, Madjid, M., A., N. H., Ningsih, R. W., Annisha, D., Mukhlisshin, H., Sarwandi, Zulaeha, O., Ningsih, N. S., Ulfah, N. D., Sari, R. P., Ibrahim, Y. A., Jannah, M., Addas, R. K., Idris, S. I., Sahar, A., Demulawa, M., ... Akbar, J. S. (2025). *Taksonomi Pendidikan* (Sarwandi (ed.)). PT. Mifandi Mandiri Digital Redaksi.
- Tanjung, R. R., Ritonga, A. A., Akmal Irsyad, Abdullah, B. M., Siregar, N. A., & Armilah. (2024). Transformasi Digital dalam Pendidikan: Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Melalui Teknologi. *Sinar Dunia: Jurnal Riset Sosial Humaniora dan Ilmu Pendidikan*, 3(2), 211–217. <https://doi.org/10.61132/reflection.v1i4.263>
- Thuan, P. D., & Hanh, N. T. H. (2023). *University Students' Perceptions of Google Tools in Learning English Courses Online. International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 18(13), 45–61. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i13.39857>