



# PENGEMBANGAN LMS “NGODING.IN” DENGAN MODEL PBL UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA PADA PEMROGRAMAN WEB

Kelvin Dwi Pranata Sembiring<sup>1)</sup>, Riza Akhsani Setyo Prayoga<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia  
Email: [kelvin.22085@mhs.unesa.ac.id](mailto:kelvin.22085@mhs.unesa.ac.id)

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

## Abstract

*Learning Management Systems (LMS) support more structured, interactive, and student-centered learning; however, Web Programming instruction still encounters challenges related to fragmented learning materials, separated assignment management, and students' difficulties in understanding server-side PHP concepts. The ADDIE model was used in this study's Research and Development (R&D) methodology. Students from SMKN 10 Surabaya participated in the study as research subjects. Tests of cognitive learning outcomes, expert validation, interviews, and observations were used to gather data. To ascertain the efficacy of the created LMS, the gathered data was examined utilizing N-Gain analysis, Paired Samples T-Test, Shapiro-Wilk normality testing, and product feasibility assessment. Based on black-box testing, the evaluation results showed that the LMS met all functional requirements and achieved a very feasible categorization. Students' average scores rose from 59.05 on the pre-test to 81.62 on the post-test after implementation. Students' scores before and after utilizing the LMS differed significantly, according to statistical analysis, with a significance value of 0.000 ( $p < 0.05$ ). Additionally, the N-Gain score of 0.53 was classified as moderate, indicating a significant improvement in cognitive learning outcomes. These results imply that it is possible to include PBL into a Moodle-based LMS for educational purposes and that doing so enhances students' cognitive performance in web programming.*

**Keywords:** *Learning Management System; Problem Based Learning; Web Programming; Cognitive Learning Outcomes.*

## Abstrak

Pemanfaatan Learning Management System (LMS) berperan dalam mendukung pembelajaran yang lebih terstruktur, interaktif, serta berorientasi pada siswa. Namun, pembelajaran Pemrograman Web masih menghadapi kendala berupa bahan ajar yang tersebar, pengelolaan tugas yang belum terintegrasi, serta kesulitan siswa dalam memahami materi server-side PHP. Riset ini bertujuan untuk mengembangkan LMS “Ngoding.in” berbasis Moodle yang terintegrasi dengan model Problem Based Learning (PBL) serta menganalisis pengaruhnya terhadap hasil belajar kognitif siswa. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan mengadopsi model ADDIE. Subjek penelitian adalah siswa SMKN 10 Surabaya. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, validasi ahli, dan tes hasil belajar. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji kelayakan produk, uji normalitas, uji hipotesis dan analisis N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LMS yang dikembangkan memperoleh kategori sangat layak, dengan fitur berfungsi sesuai hasil black-box testing. Implementasi LMS menghasilkan peningkatan nilai rata-rata siswa dari 59,05 pada pre-test menjadi 81,62 pada post-test. Hasil pengujian menunjukkan nilai signifikansi sebesar  $0,000 < 0,05$  dan skor N-Gain sebesar 0,53 yang termasuk kategori sedang. Dengan demikian, LMS yang diintegrasikan dengan model PBL layak digunakan dan memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa.

**Kata Kunci:** *Learning Management System; Problem Based Learning; Pemrograman Web; Hasil Belajar Kognitif.*



## PENDAHULUAN

Pertumbuhan teknologi informasi dan komunikasi sepanjang revolusi *Industrial 4.0* dan *Society 5.0* membantu perubahan pendidikan menuju sistem pembelajaran yang menumbuhkan literasi digital, kemampuan berpikir logis, serta penguatan aktivitas pemecahan masalah yang sesuai dengan kebutuhan saat ini. Data Indeks Pembangunan TIK Indonesia meningkat dari 5,85 di tahun 2022 berubah menjadi 5,90 di tahun 2023 (Sari et al., 2024), Namun, peningkatan tersebut belum secara langsung menjamin kualitas pembelajaran maupun peningkatan hasil belajar kognitif siswa. Menurut Muna et al. (2023) penguatan strategi pembelajaran berbasis masalah menjadi relevan untuk diterapkan pada berbagai jenjang pendidikan, termasuk pendidikan vokasi yang menuntut kemampuan analitis dan pemecahan masalah berbasis teknologi.

Penggunaan *Learning Management System* (LMS) adalah bentuk salah satu pemanfaatan teknologi dalam pendidikan, yang mendukung terjadinya pengelolaan terintegrasi terhadap materi pembelajaran, tugas, dan penilaian. Untuk mewujudkan kegiatan pembelajaran yang lebih aktif dengan menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran, LMS dapat dipadukan dengan pendekatan Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Ge et al. (2022) menjelaskan bahwa PBL merupakan teknik pembelajaran yang menempatkan murid menjadi pusat kegiatan belajar, serta mengubah proses pembelajaran dari penerimaan pengetahuan secara pasif menjadi proses eksplorasi aktif dan dapat menumbuhkan minat siswa dalam belajar. Aini et al. (2024) mengungkapkan bahwa pendekatan dapat memberikan dampak positif pada peningkatan hasil pembelajaran kognitif melalui penguatan aktivitas pemecahan masalah.

Integrasi LMS dan PBL sangat relevan diterapkan pada pembelajaran Pemrograman Web, khususnya materi *server-side* PHP yang membutuhkan pemahaman konseptual, logika pemrograman, dan kemampuan pemecahan masalah. Menurut Prayogi et al, (2025), pembelajaran berbasis web yang dikombinasikan dengan aktivitas *problem solving* dan pendekatan ilmiah yang relevan dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis murid.

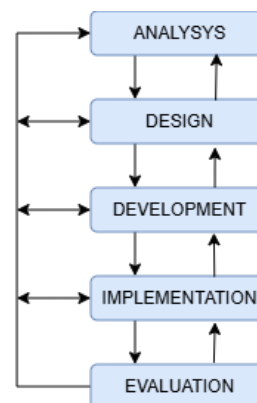
Hasil analisis berupa observasi dan wawancara yang dilakukan di kelas XI RPL pada SMKN 10 Surabaya, menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran masih cenderung berpusat pada metode ceramah, selain itu, materi pembelajaran serta kode pemrograman didistribusikan melalui media terpisah, dan pemanfaatan LMS berbasis Moodle belum dioptimalkan. Kondisi ini mengakibatkan aktivitas pembelajaran tidak didokumentasikan secara sistematis dan pemantauan hasil belajar kognitif siswa tidak dilakukan secara optimal. Temuan yang diperoleh selaras

dengan hasil riset Rochadiani et al. (2022) yang mengungkapkan keterbatasan dalam penerapan media berbasis LMS yang terintegrasi menyebabkan proses pembelajaran digital di SMK belum berjalan optimal dan berimplikasi pada rendahnya penguasaan konsep oleh siswa.

Untuk itu dikembangkan LMS “Ngoding.in” berbasis Moodle yang menggabungkan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) guna mendukung pengelolaan materi pembelajaran, aktivitas pembelajaran, latihan, dan penilaian dalam satu platform terstruktur. Studi ini bertujuan untuk mengembangkan LMS dan menentukan pengaruh implementasinya terhadap hasil belajar kognitif siswa pada pembelajaran Pemrograman Web.

## METODE

Riset ini mengaplikasikan metode *Research and Development* dengan tujuan pada tahapan perancangan dan menghasilkan media bahan ajar berupa *Learning Management System* (LMS) “Ngoding.in”. Menurut pandangan Sugiyono (2023) metode *Research and Development* yaitu metode ilmiah yang diterapkan guna melaksanakan proses penelitian, perancangan, pengembangan, serta mengevaluasi terhadap validitas produk yang dihasilkan. Proses pengembangan dalam riset ini mengadopsi pada model ADDIE yang mencakup 5 tahapan yakni analisis (Analysis), perancangan (Design), pengembangan (Development), implementasi (Implementation), dan evaluasi (Evaluation). Model ADDIE dalam riset ini dipilih sebab menawarkan tahapan pengembangan yang terorganisasi secara sistematis mencakup proses identifikasi kebutuhan sampai evaluasi produk. Sehingga Setiap tahapan dalam model ADDIE bisa saling berkaitan dan memungkinkan dilakukannya revisi untuk menghasilkan produk pembelajaran yang efektif (Anindyah & Febrianto, 2023).



Gambar 1. Skema ADDIE  
Sumber: Munir et al. (2025)



Subjek dalam ini riset dibedakan menjadi subjek Subjek dalam ini riset dibedakan menjadi subjek validasi dan subjek implementasi. Subjek validasi meliputi pakar media, pakar materi, pakar modul, dan pakar soal untuk menilai kelayakan LMS yang dikembangkan. Subjek implementasi adalah siswa kelas XI RPL 1 SMKN 10 Surabaya yang dipilih mengenakan teknik purposive sampling, yakni metode pemilihan sampel dengan mempertimbangkan kriteria tertentu yang disesuaikan dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2023).

Proses pengumpulan data pada riset ini dilakukan melalui kegiatan observasi, wawancara, validasi ahli, dan tes. Tahap observasi dan juga wawancara dilakukan pada fase analisis untuk menggali kebutuhan serta menemukan permasalahan dalam proses pembelajaran, sedangkan validasi ahli digunakan untuk menilai kelayakan LMS. Di samping itu, pretest dan posttest dimanfaatkan sebagai alat untuk mengukur kemampuan kognitif siswa sebelum dan setelah penggunaan LMS dalam pembelajaran. Data penelitian selanjutnya diolah melalui analisis hasil validasi dan analisis peningkatan hasil belajar kognitif siswa.

### Analisis Validasi

Analisis validasi dilakukan dengan mengacu pada hasil penilaian ahli media, ahli materi, ahli modul, dan ahli soal. Penilaian menggunakan skala Likert 1-5 sesuai dengan kriteria sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria Pemberian Skor

Skor	Kriteria
5	Sangat baik
4	Baik
3	Cukup baik
2	Kurang baik
1	Sangat kurang baik

Validator ahli memberikan penilaian terhadap setiap indikator instrumen berdasarkan kriteria tersebut. Hasil penilaian tersebut kemudian diolah untuk memperoleh persentase validasi dengan menggunakan rumus berikut.

$$P = \frac{\sum X}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Sumber: Namira & Calam (2025)

Keterangan:

P :Presentase Validitas

$\sum X$ :Jumlah keseluruhan skor yang diberikan oleh validator ahli pada setiap butir penilaian instrumen validasi.

N :Jumlah butir pernyataan x skor tertinggi skala penilaian x jumlah validator

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

**Tabel 2.** Kategori Presentase Kelayakan

Kategori	Presentase	Keterangan
Sangat layak	81% -100%	Tidak perlu revisi
Layak	61% - 80%	Tidak perlu revisi
Cukup layak	41% - 60%	Perlu revisi
Tidak layak	21% - 40%	Perlu revisi
Sangat tidak layak	0% - 20%	Perlu revisi

Sumber : Febrianti & Sujatmiko (2025)

### Analisis Hasil Belajar

Selanjutnya, analisis terhadap hasil belajar dilakukan guna mengidentifikasi peningkatan capaian hasil belajar kognitif siswa setelah penerapan LMS “Ngoding.in”.

#### Uji Normalitas

Karena jumlah siswa dalam sampel tidak melebihi 50 orang, tahap analisis awal dilakukan menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk. Uji ini bertujuan untuk menilai kecocokan data pre-test dan post-test terhadap asumsi distribusi normal. Selain itu, Uji ini juga sebagai dasar penentuan ke tahap uji statistik selanjutnya. Kriteria pengambilan keputusan ditunjukkan sebagaimana berikut.

- Data dikategorikan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (Sig.) lebih besar 0,05.
- Data dikategorikan tidak berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (Sig.) kurang dari sama dengan 0,05.

#### Analisis Hipotesis

Tahap analisis hipotesis dilaksanakan guna menganalisis perbedaan hasil belajar kognitif siswa sebelum dan setelah penggunaan LMS “Ngoding.in”. Pengujian menggunakan uji parametrik Paired Sample T Test ketika data memenuhi asumsi distribusi normal, sedangkan uji nonparametrik Wilcoxon Signed Rank Test ketika data tidak memenuhi asumsi distribusi normal. Kedua uji diterapkan untuk membandingkan hasil belajar sebelum dan setelah perlakuan pada subjek yang sama. Pengambilan keputusan dilakukan pada nilai signifikansi (Sig. 2-tailed), yaitu jika nilai signifikansi < 0,05 menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan antara kedua kelompok data, sedangkan nilai signifikansi  $\geq$  0,05 menunjukkan tidak adanya pengaruh yang signifikan.

#### Perhitungan N-Gain

Selain digunakan untuk mengetahui pengaruh penggunaan LMS terhadap hasil belajar. Riset ini juga



menggunakan skor N-Gain guna mengukur besar peningkatan hasil belajar kognitif siswa. Perhitungan nilai N-Gain dilakukan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Normal Gain} = \frac{\text{Skor Post test} - \text{Skor Pre test}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pre test}} \quad (2)$$

Sumber: Wahab et al. (2021)

Hasil perhitungan N-Gain selanjutnya diinterpretasikan merujuk pada kategori yang disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kategori Tingkat N-Gain

Interval Nilai N-Gain	Kategori
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$0 < g < 0,3$	Rendah
$g \leq 0$	Gagal

Sumber : Wahab et al. (2021)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Melalui tahapan model ADDIE, riset ini mengembangkan *Learning Management System (LMS)* “Ngoding.in” dengan pendekatan model *Problem Based Learning (PBL)* pada elemen Pemrograman Web kelas XI RPL 1 SMKN 10 Surabaya. Tahapan analisis dilaksanakan melalui kegiatan observasi dan wawancara yang menunjukkan bahwa pembelajaran masih menggunakan media terpisah seperti PDF, WhatsApp, dan Google Drive sehingga materi, tugas, dan aktivitas belajar belum terintegrasi. Di samping itu, siswa memperlihatkan keterlibatan yang semakin besar terhadap aktivitas pembelajaran berbasis praktik serta berorientasi pemecahan masalah dan mengalami kesulitan memahami materi *server-side PHP*.

LMS “Ngoding.in” dikembangkan untuk menggabungkan aktivitas pembelajaran dalam satu platform sebagai respons terhadap tuntutan tersebut. Tampilan awal LMS ditunjukkan pada Gambar 2. yang memuat halaman *home* sebagai akses utama pengguna menuju aktivitas pembelajaran. Halaman ini dirancang sederhana agar memudahkan navigasi dan penggunaan sistem.



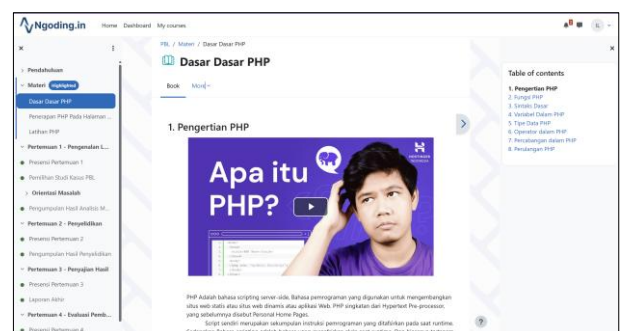
**Gambar 2.** Halaman Home

Pembelajaran kemudian disusun melalui halaman course PBL sebagaimana tersaji pada Gambar 3. yang memuat alur pembelajaran berdasarkan tahapan *Problem Based Learning (PBL)*. Melalui halaman ini siswa dapat terlibat dalam aktivitas pembelajaran secara bertahap mulai dari memahami permasalahan hingga menyelesaikan tugas pembelajaran.



**Gambar 3.** Halaman Course PBL

Materi pembelajaran disajikan pada halaman materi sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4. Materi *server-side PHP* disusun secara terstruktur agar siswa dapat mempelajari konsep secara bertahap dan mendukung aktivitas belajar mandiri sepanjang proses pembelajaran berlangsung.

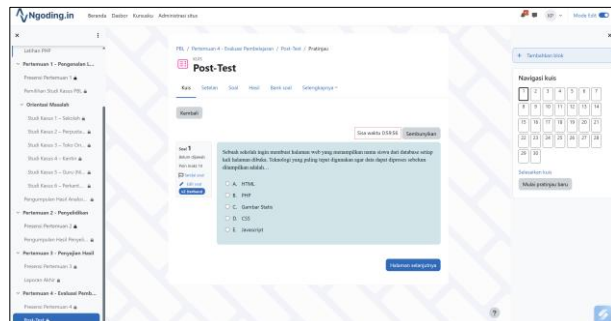


**Gambar 4.** Halaman Akses Materi

Sebagai sarana evaluasi, LMS menyediakan fitur kuis yang ditunjukkan pada Gambar 5. berfungsi sebagai sarana



untuk mengetahui tingkat pemahaman materi oleh siswa setelah proses pembelajaran berlangsung serta serta memfasilitasi pelaksanaan evaluasi secara terintegrasi dalam sistem.



Gambar 5. Halaman Kuis

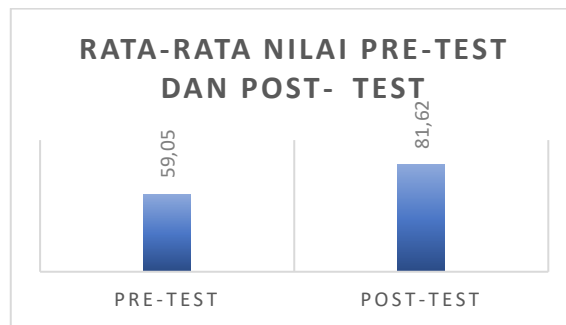
Sebelum diimplementasikan, LMS diuji oleh ahli media, ahli materi, ahli modul, dan ahli soal melalui uji validasi. Proses validasi melibatkan total 8 validator, dengan masing-masing aspek validasi dinilai oleh 2 validator. Adapun hasil penilaian terhadap produk yang sudah dikembangkan lalu ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Validasi

Validasi	Presentase (%)	Kategori
Validasi Media	91,33	Sangat Layak
Validasi Materi	90	Sangat Layak
Validasi Modul Ajar	88,85	Sangat Layak
Validasi Soal	87,69	Sangat Layak

Penilaian hasil validasi mengindikasikan bahwa LMS “Ngoding.in” termasuk pada kategori ”Sangat Layak”. Capaian tersebut menandakan bahwa LMS yang dikembangkan layak diimplementasikan dalam aktivitas pembelajaran Pemrograman Web di kelas XI RPL SMKN 10 Surabaya karena telah memenuhi aspek media, materi, modul, dan soal.

Pengukuran hasil belajar ditempuh lewat nilai pretest sebelum siswa mulai menggunakan ”Ngoding.in” dan posttest setelah pembelajaran berlangsung. Rekapitulasi hasil belajar siswa disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Rata Rata Hasil Belajar Kognitif

Berdasarkan grafik diatas, rata-rata nilai post-test terlihat lebih tinggi dibandingkan rata-rata pre-test. Nilai rata-rata pre-test yang semula sebesar 59,05 mengalami peningkatan menjadi 81,62 pada hasil post-test. Lonjakan ini menandakan bahwa pembelajaran menggunakan LMS “Ngoding.in” yang diintegrasikan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berkontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan kognitif.

Sebelum analisis hipotesis dilaksanakan, dilakukan uji normalitas melalui metode Shapiro-Wilk untuk mengonfirmasi kelayakan analisis parametrik. Adapun hasil pengujian normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Normalitas

	Statistic	df	Sig.
Pre Test	.956	37	.150
Post Test	.964	37	.266

Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi 0,150 pada data pre-test sedangkan 0,266 pada data post-test. Karena kedua nilai signifikansi tersebut melebihi 0,05, data dapat dinyatakan berdistribusi normal dan memenuhi kriteria untuk melanjutkan ke uji parametrik. setelah normalitas data terkonfirmasi, pengujian berlanjut ke pengujian hipotesis dengan melalui Paired Samples T-Test. Hasil dari pengujian tersebut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Hipotesis

	Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pre Test- Post Test	-22.568	-14.512	36	.000

Hasil analisis Paired Samples T-Test, diperoleh nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar  $0,000 < 0,05$  dengan demikian keputusan pengujian menyatakan  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Pengujian juga menghasilkan nilai t hitung sebesar -14,512 dengan selisih rata-rata (*mean difference*) sebesar -22,568. Tanda negatif pada nilai mean



mengindikasikan bahwa nilai posttest berada tingkat yang lebih tinggi daripada nilai pretest. Sejauh mana kenaikan hasil belajar tersebut kemudian dihitung lewat analisis N-Gain.

**Tabel 7.** N-Gain Skor

	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation
NGain_Score	37	.15	.86	.5336	.17151
Valid N (listwise)	37				

Tabel 7. memperlihatkan rata-rata N-Gain mencapai 0,53 dengan nilai terendah 0,15 dan juga nilai tertinggi 0,86. Mengacu pada kategori wahab. et. al, capaian tersebut termasuk dalam tingkat peningkatan sedang. Meskipun belum mencapai kategori tinggi, capaian ini mengindikasikan bahwa LMS yang dikembangkan mampu memberikan peningkatan hasil belajar yang bermakna pada materi Pemrograman Web yang menuntut pemahaman konsep dan kemampuan penyelesaian masalah.

Temuan ini selaras dengan Aini et al. (2024) yang membuktikan bahwa dengan menggunakan aktivitas pemecahan masalah, Model *Problem Based Learning* (PBL) berhasil guna meningkatkan hasil belajar kognitif. Temuan tersebut juga mendukung pendapat Ge et al. (2022) bahwa PBL mendorong pembelajaran yang berpusat pada siswa melalui proses eksplorasi aktif sehingga partisipasi siswa selama pembelajaran dapat meningkat. selain itu, hasil riset ini konsisten dengan Prayogi et al. (2025) yang menjelaskan bahwa penerapan pembelajaran berbasis web yang dipadukan dengan aktivitas *problem solving* dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa. Akibatnya, penerapan LMS “Ngoding.in” yang terintegrasi dengan model PBL mampu mendukung pembelajaran yang lebih terstruktur dan memberikan kontribusi positif terhadap capaian hasil belajar kognitif siswa.

## KESIMPULAN

LMS “Ngoding.in” yang terintegrasi dengan model *Problem Based Learning* (PBL) telah berhasil dikembangkan mengacu pada model ADDIE di elemen Pemrograman Web kelas XI RPL SMKN 10 Surabaya. Berdasarkan hasil penilaian dari ahli media, ahli materi, ahli modul, dan ahli soal produk yang dikembangkan memperoleh kategori sangat layak, sehingga dinilai memenuhi kriteria untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Hasil implementasi menunjukkan adanya dampak LMS “Ngoding.in” terhadap capaian hasil belajar kognitif siswa, yang ditandai oleh kenaikan rata-rata nilai dari 59,05

pada pre-test menjadi 81,62 pada post-test. Pengujian menggunakan Paired Samples T-Test menghasilkan nilai signifikansi 0,000 yang lebih kecil dari 0,05, sehingga hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) diterima. Hasil ini menandakan adanya perbedaan yang signifikan pada hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan LMS. Temuan ini juga didukung oleh hasil N Gain sebesar 0,53, yang termasuk kategori sedang. Integrasi LMS dan model PBL memungkinkan materi, aktivitas pembelajaran, tugas, dan evaluasi tersusun dalam satu platform yang lebih terstruktur sehingga mendorong partisipasi siswa dalam aktivitas pemecahan masalah dan membantu memahami pada materi server-side PHP. Untuk Peneliti berikutnya, disarankan mempertimbangkan penggunaan desain quasi-experimental dengan melibatkan kelompok kontrol agar efektivitas penggunaan LMS bisa dianalisis kian objektif. Di samping itu, pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan memperluas jangkauan sumber daya dan fitur pendidikan sehingga penggunaan LMS dapat memberikan dampak yang lebih positif pada hasil dan proses pembelajaran siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., Ansor, & Siregar, R. H. (2024). *Efektivitas Peningkatan Hasil Belajar dengan Pendekatan Problem Based Learning*. 9(1), 79–90. <https://doi.org/10.54604/itg.v9i1.392>
- Anindyah, D. S., & Febrianto, R. (2023). *Pengembangan e-modul interaktif materi teks diskusi untuk siswa sekolah menengah kejuruan*. 9(September), 84–94. <https://doi.org/10.55933/jpd.v9i2.522>
- Febrianti, A., & Sujatmiko, B. (2025). *Pengembangan LMS Moodle Berbasis PjBL dengan Pendekatan Computational Thinking untuk Meningkatkan Kompetensi Junior Web Developer*. 10(3), 117–130. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v10i3.71093>
- Ge, S., Leng, C. H., & Shaharom, M. S. N. (2022). The Effect of Students’ Readiness and Achievement in Online Learning Integrates Problem-Based Learning Pedagogy During the COVID- 19 Pandemic. *International Journal of Chinese Education*, 11(3). <https://doi.org/10.1177/2212585X221144901>
- Muna, B., Sukamto, & Pramasdyahsari, A. S. (2023). *Penerapan Problem Based Learning untuk meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Kelas III SD*. 09(2), 4587–4596. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i2.1151>
- Munir, R. S., Yuliana, I., Surakarta, M., Info, A., & History, A. (2025). *Implementasi Learning Management System Berbasis Moodle dengan Project Based Learning pada Mata Pelajaran TIK Siswa Sekolah Menengah Kejuruan*. 8(3), 2542–2551.



- <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i3.7212>
- Namira, P., & Calam, A. (2025). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Aplikasi Canva untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Sistem Tata Surya di Kelas 5 menyampaikan materi kepada peserta didik . Lebih lanjut , fungsi media adalah untuk visual , seperti grafis media sosial , presentasi , poster , dokumen , dan lainnya . Canva didirikan. 02(02), 1070–1093.*
- Prayogi, R., Syahmani, S., Hardiyanti, N. H., Suyidno, S., & Fahmi, F. (2025). *Dwija Cendekia : Jurnal Riset Pedagogik. 9(1), 175–185.*  
<https://doi.org/10.20961/jdc.v9i1.99321>
- Rochadiani, T. H., Santoso, H., & Mayatopani, H. (2022). Pengembangan Computational Thinking melalui IoT Apps Programming dengan Tinkercad pada siswa SMK. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara, 6(1), 230–240.*  
<https://doi.org/10.29407/ja.v6i1.16007>
- Sari, E., Sutarsih, T., Maharani, K., & Syakilah, A. (2024). *Indeks Pembangunan Teknologi Informasi dan Komunikasi 2023.* Badan Pusat Statistik.  
<https://www.bps.go.id/id/publication/2024/09/30/b50f00b8615fc8716c8e02d4/indeks-pembangunan-teknologi-informasi-dan-komunikasi-2023.html>
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Alfabeta.
- Wahab, A., Junaedi, J., & Azhar, M. (2021). *Efektivitas Pembelajaran Statistika Pendidikan Menggunakan Uji Peningkatan N-Gain di PGMI. 5(2), 1039–1045.*  
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.845>