

Pengembangan Bahan Ajar Moodle Berbasis *Problem-Based Learning* untuk Koding dan Kecerdasan Artifisial Fase C

Mualim Naba Tino^{1*}, Jan Wantoro²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

ABSTRAK

Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial (KA) di sekolah dasar masih didominasi ceramah dan belum didukung bahan ajar digital yang memadai. Penelitian ini bertujuan mengembangkan bahan ajar berbasis Moodle dengan sintaks *Problem-Based Learning* (PBL) untuk Koding dan KA Fase C di SD N Kepuh 01 serta menguji kelayakan dan kegunaannya. Penelitian *Research and Development* ini memakai model ADDIE. Produk memetakan lima tahap PBL ke aktivitas Moodle (orientasi masalah, pemilihan kelompok, forum diskusi, tugas, dan kuis). Pengujian melibatkan tiga penguji *black box*, dua ahli media, satu ahli materi, dan 29 siswa kelas V–VI. Keberhasilan fungsional mencapai 21 dari 21 kasus uji (100%); kelayakan media 87,5% (Aiken's $V = 0,83$) dan kelayakan materi 92,9%, keduanya kategori sangat layak. Skor *System Usability Scale* (SUS) setelah penskoran standar adalah 49,40, di bawah batas keterterimaan, sehingga antarmuka dan butir kuesioner perlu diperbaiki. Efektivitas pembelajaran belum diukur; simpulan dibatasi pada kelayakan dan kegunaan.

ABSTRACT

Coding and Artificial Intelligence (AI) instruction in primary schools is still dominated by lectures and lacks adequate digital teaching materials. This study developed Moodle-based teaching materials that apply the Problem-Based Learning (PBL) syntax to Coding and AI for Phase C at SD N Kepuh 01, and examined their feasibility and usability. This Research and Development study used the ADDIE model. The product maps the five PBL stages onto Moodle activities (problem orientation, group selection, discussion forum, assignment, and quiz). Testing involved three black box testers, two media experts, one subject-matter expert, and 29 fifth- and sixth-grade students. Functional success reached 21 of 21 test cases (100%); media feasibility was 87.5% (Aiken's $V = 0.83$) and content feasibility 92.9%, both in the highly feasible category. After standard scoring, the System Usability Scale (SUS) score was 49.40, below the acceptability threshold, so the interface and questionnaire items need improvement. Learning effectiveness was not measured; conclusions are limited to feasibility and usability.

Kata Kunci: Bahan Ajar; Moodle; *Problem-Based Learning*; Koding; Kecerdasan Artifisial

Keywords: Teaching Materials; Moodle; *Problem-Based Learning*; Coding; Artificial Intelligence

Email: * a710220062@student.ums.ac.id, jan@ums.ac.id

DOI: <http://dx.doi.org/10.30829/jistech.v11i2.32210>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Pendahuluan

Integrasi teknologi digital pada jenjang sekolah dasar diharapkan membuat kegiatan belajar lebih interaktif dan responsif terhadap perkembangan zaman [1]. Pemerintah telah merumuskan Koding dan Kecerdasan Artifisial (KA) sebagai mata pelajaran pilihan, dan untuk Fase C (kelas V–VI) materinya mencakup elemen berpikir komputasional, literasi digital, literasi dan etika KA, serta pemanfaatan dan pengembangan KA [2]. Namun, banyak sekolah belum menjalankan mata pelajaran ini [2]. Pembelajaran koding sejak sekolah dasar dinilai mendukung kemampuan berpikir siswa, dan perencanaannya perlu mengikuti transformasi digital [3], [4].

SD N Kepuh 01 telah menerapkannya sebagai pelajaran intrakurikuler bagi siswa kelas V dan VI di laboratorium komputer yang memiliki akses internet dan perangkat Chromebook. Meskipun demikian, pembelajaran masih berpusat pada guru dan ceramah, sedangkan bahan ajar digital belum memadai. Pola ini diduga membuat siswa pasif, sulit memahami alur logika, dan kurang kreatif [5]. Hasil observasi pembelajaran di kelas dan wawancara dengan guru pengampu menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi pendekatan konvensional,

pemanfaatan teknologi belum optimal, guru mengalami kendala menyiapkan materi digital, dan media interaktif masih terbatas. Siswa antusias karena dapat memakai Chromebook, tetapi media yang kurang memadai membuat pembelajaran berjalan kurang optimal. Penguasaan materi oleh guru pada mata pelajaran baru ini juga masih perlu ditingkatkan [6].

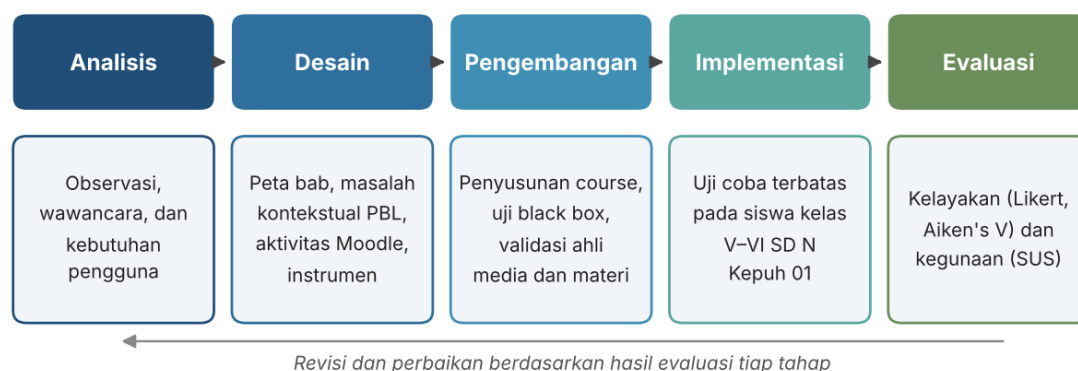
Learning Management System (LMS) Moodle bersifat *open source* dan menyediakan forum, kuis, serta penilaian otomatis [7]; penggunaan LMS juga dilaporkan mempermudah evaluasi pembelajaran [8]. Penelitian terdahulu memakai Moodle untuk pembelajaran tematik di sekolah dasar [9], materi pecahan [10], dan pembelajaran di madrasah tsanawiyah [11]; pada model PBL, Moodle digunakan sebagai pendamping pembelajaran fisika [12]. Sepengetahuan penulis dari rujukan yang ditelaah, belum ada pengembangan yang memetakan setiap tahap PBL ke aktivitas Moodle pada mata pelajaran Koding dan KA Fase C di sekolah dasar. Itulah kesenjangan yang dijawab penelitian ini.

PBL dipilih karena menempatkan masalah kontekstual sebagai titik awal belajar sehingga mendorong penyelidikan, diskusi, dan penyusunan solusi [13], [14]. Karakter ini sejalan dengan elemen berpikir komputasional dan pemecahan masalah pada Koding dan KA Fase C. Kontribusi penelitian ini bukan sekadar instalasi dan penyesuaian tampilan Moodle, melainkan perancangan bahan ajar: bab, masalah kontekstual, pembagian kelompok, forum per kelompok, tugas dengan penilaian sejawat, dan kuis yang disusun mengikuti lima tahap PBL.

Tujuan penelitian ini adalah (1) menghasilkan bahan ajar berbasis Moodle dengan sintaks PBL untuk Koding dan KA Fase C; (2) menilai kelayakannya, yaitu kelayakan fungsional, kelayakan media, dan kelayakan materi; serta (3) menilai kegunaannya menurut siswa. Efektivitas pembelajaran tidak diukur dalam penelitian ini.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*, R&D) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) [15], seperti pada Gambar 1. Cakupan penelitian adalah pengembangan produk hingga uji coba terbatas dan evaluasi formatif; efektivitas pembelajaran tidak diuji.



Gambar 1. Model pengembangan ADDIE dan kegiatan pada tiap tahap

a. Subjek, lokasi, dan waktu

Penelitian dilakukan di SD N Kepuh 01. Subjek adalah siswa kelas V dan VI yang mengikuti mata pelajaran Koding dan KA; uji coba melibatkan 29 siswa dari dua kelas. Penelitian berlangsung pada Juli–Agustus 2026 dan produk dipakai pada periode akhir pembelajaran, dengan durasi pemanfaatan yang dibatasi setengah semester. Ahli media dipilih dari dosen Pendidikan Teknik Informatika karena kompetensinya pada tampilan dan sistem, ahli materi dari guru yang mengampu Koding dan KA di SD N Kepuh 01 karena menguasai kurikulum dan kondisi kelas, dan penguji *black box* dari mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika. Penelitian dilaksanakan melalui koordinasi dengan pihak sekolah, dan data siswa dianonimkan dengan kode R1–R29.

b. Instrumen dan pengumpulan data

Data awal dikumpulkan melalui observasi dan wawancara guru. Angket ahli media terdiri atas 14 butir (desain pembelajaran 5, komunikasi visual 5, perangkat lunak 4) dan angket ahli materi 14 butir (kelayakan isi 5, penyajian 5, evaluasi 4), keduanya berskala Likert 1–4 yang disusun peneliti. Uji fungsional memakai skenario *black box* pada tujuh fitur utama. Kegunaan diukur dengan *System Usability Scale (SUS)* 10 butir berskala 1–5 [16] yang diisi 29 siswa. Butir SUS diterjemahkan peneliti ke bahasa Indonesia (Tabel 6).

c. Analisis data

Analisis bersifat deskriptif kuantitatif; masukan tertulis validator dan hasil observasi dianalisis secara kualitatif sebagai dasar revisi. Persentase kelayakan dihitung dengan rumus skor yang diperoleh dibagi skor maksimal dikali 100% dan diinterpretasikan pada Tabel 1 (kriteria lima interval yang lazim dipakai pada penelitian pengembangan). Konsistensi penilaian ahli media dihitung dengan indeks Aiken's V, $V = \sum s / [n(c - 1)]$, dengan $s = r - l_0$ ($l_0 = 1$), $c = 4$, dan $n = 2$ [17]. Karena penilai hanya dua orang, V dipakai sebagai indeks deskriptif, bukan uji signifikansi. Skor SUS dihitung menurut Brooke [16]: butir ganjil dikurangi 1, butir genap dikurangkan dari 5, jumlah dikalikan 2,5. Skor dibandingkan dengan nilai rata-rata 68 dan rentang keterterimaan Bangor dkk. [18], [19], [20].

Tabel 1. Kriteria interpretasi persentase kelayakan dan Aiken's V

Persentase	Kategori kelayakan	Aiken's V	Kategori validitas
81–100%	Sangat layak	0,81–1,00	Sangat tinggi
61–80%	Layak	0,61–0,80	Tinggi
41–60%	Cukup	0,41–0,60	Cukup
21–40%	Kurang layak	0,21–0,40	Rendah
0–20%	Tidak layak	0,00–0,20	Sangat rendah

Hasil dan Pembahasan

a. Hasil pengembangan produk

Pengguna sistem terdiri atas admin, guru, dan siswa. Kebutuhan utama mencakup manajemen akun, penyusunan materi (teks, *Book*, video, tautan), forum diskusi, kuis, tugas, rekap nilai, serta akses melalui peramban pada Chromebook dan perangkat seluler. Bahan ajar disusun per bab dengan struktur tetap: capaian pembelajaran, orientasi masalah, pemilihan kelompok, diskusi bersama, tugas, dan evaluasi. Tampilan dan tema Moodle disesuaikan dengan identitas sekolah. Setiap bab mengikuti lima tahap PBL (Tabel 2).

Tabel 2. Pemetaan tahap PBL ke aktivitas Moodle, peran guru, dan hasil kerja siswa

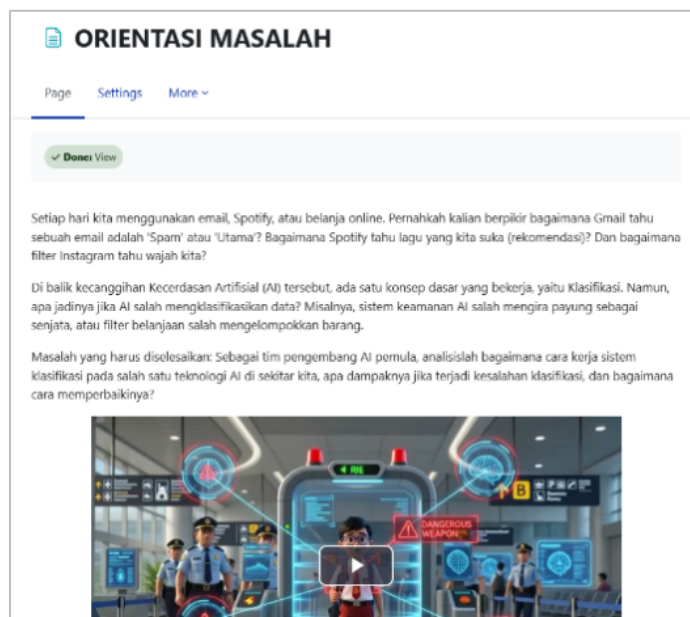
Tahap PBL	Aktivitas Moodle	Peran guru	Hasil kerja siswa
1. Orientasi siswa pada masalah	<i>Page</i> "Orientasi Masalah": narasi kasus kontekstual (misalnya filter spam dan pemindai keamanan) dengan video	Menyajikan kasus dan tujuan belajar, menumbuhkan rasa ingin tahu	Rumusan awal masalah
2. Mengorganisasi siswa untuk belajar	<i>Group choice</i> "Pemilihan Kelompok": tiga kelompok, maksimal 6 siswa, tiap kelompok satu studi kasus (spam email, deteksi wajah/objek, rekomendasi musik/film)	Menetapkan kelompok, kapasitas, dan studi kasus	Keanggotaan dan pembagian peran kelompok
3. Membimbing penyelidikan	<i>Forum</i> "Diskusi Bersama" per kelompok dengan aturan diskusi	Memantau forum, memberi pertanyaan pemandu dan umpan balik	Gagasan, ciri data, dan simpulan sementara
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil	<i>Workshop</i> "Tugas": unggah PPT/infografis oleh satu wakil kelompok, presentasi, penilaian sejawat	Membuka fase penilaian dan mengalokasikan penilai	PPT/infografis dan nilai sejawat
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses	<i>Quiz</i> "Evaluasi" 10 soal dengan nilai otomatis pada <i>Grades</i>	Meninjau hasil kuis dan memberi penguatan	Skor kuis dan perbaikan pemahaman

Materi dipetakan terhadap elemen Fase C [2] pada Tabel 3. Pada rancangan awal, materi mencakup sistem komputer, jaringan, dan internet; materi tersebut termasuk elemen literasi digital, sedangkan versi yang diuji berfokus pada KA. Bab 9–11 pada course disusun dengan pola yang sama.

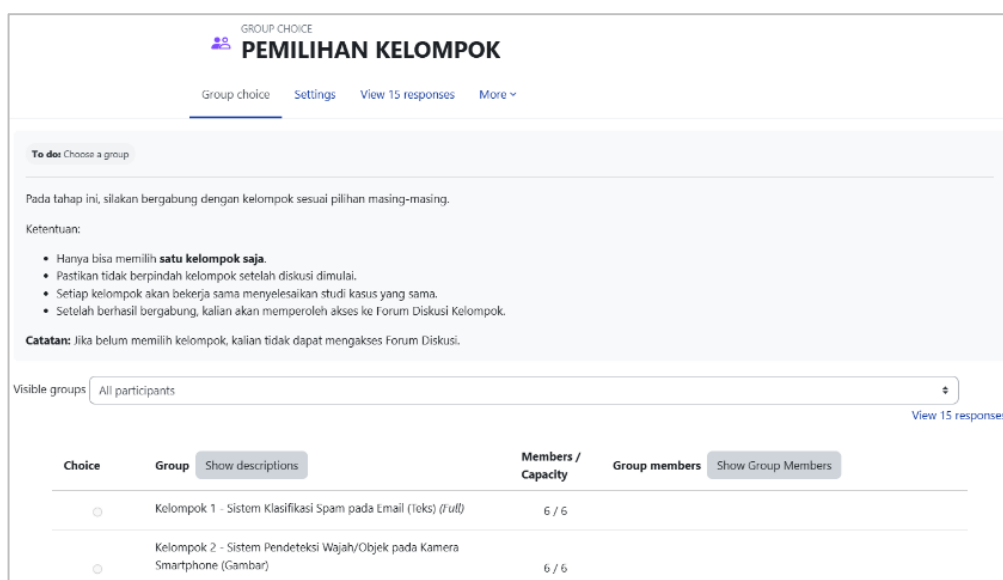
Tabel 3. Pemetaan bab terhadap elemen mata pelajaran Koding dan KA Fase C

Bab	Materi	Elemen Fase C
7–8	Manfaat KA dalam kehidupan sehari-hari dan konsep klasifikasi (studi kasus spam email, deteksi wajah/objek, rekomendasi musik/film)	Literasi dan etika KA (konsep, cara kerja, manfaat dan dampak)
Rancangan awal	Sistem komputer, jaringan, dan internet	Literasi digital

Moodle dipasang pada server, tema dan logo disesuaikan, lalu aktivitas pembelajaran disusun dan akun pengguna diunggah dengan hak akses sesuai peran. Gambar 2 memperlihatkan halaman orientasi masalah (tahap 1) dan Gambar 3 halaman pemilihan kelompok (tahap 2).



Gambar 2. Halaman Orientasi Masalah (tahap 1 PBL)



Gambar 3. Halaman Pemilihan Kelompok (tahap 2 PBL)

b. Uji fungsional

Pengujian *black box* dilakukan satu kali oleh tiga penguji terhadap tujuh skenario sehingga terdapat 21 kasus uji (Tabel 4). Seluruh kasus berhasil ($21/21 = 100\%$) dan tidak ditemukan galat yang menghambat penggunaan.

Tabel 4. Hasil uji fungsional *black box* (✓ = berhasil)

No	Fitur	Skenario uji	Hasil yang diharapkan	P1	P2	P3
1	Login	Pengguna masuk dengan akun siswa/guru	Login berhasil sesuai peran	✓	✓	✓
2	Dasbor	Pengguna membuka dasbor setelah login	Dasbor menampilkan menu utama	✓	✓	✓
3	Materi pembelajaran	Siswa membuka materi/video; guru menambah materi	Materi tampil dan dapat ditambah guru	✓	✓	✓
4	Tugas dan pengumpulan	Siswa mengunggah tugas	Tugas tersimpan dan dapat dilihat guru	✓	✓	✓

5	Kuis	Siswa mengerjakan kuis; guru membuat soal	Kuis tampil dan dapat dikerjakan	✓	✓	✓
6	Forum diskusi	Guru membuat forum; siswa membalas	Siswa dapat berdiskusi	✓	✓	✓
7	Rekap nilai otomatis	Guru menilai; siswa membuka Grades	Siswa dapat melihat nilai	✓	✓	✓
Jumlah		21 kasus berhasil dari 21 (100%)		7/7	7/7	7/7

c. Validasi ahli media dan ahli materi

Hasil validasi ditunjukkan pada Tabel 5. Skor ahli media 98 dari 112 (87,5%) dan ahli materi 52 dari 56 (92,9%); keduanya berkategori sangat layak. Aiken's V untuk 14 butir media adalah 0,83 ($\Sigma s = 70$ dari 84), kategori sangat tinggi. Nilai V per butir berkisar 0,67–1,00; butir dengan $V = 1,00$ (kemudahan berpindah antarmodul, tata letak, dan ukuran huruf) juga berkategori sangat tinggi. Butir terendah ($V = 0,67$) adalah kesesuaian alur dengan sintaks PBL, penggunaan warna dan gambar, serta konsistensi tampilan. Pada ahli materi, butir bernilai 3 menyangkut keakuratan konsep, kesesuaian dengan perkembangan kognitif siswa, kuis sebagai pengukur pemecahan masalah, dan umpan balik.

Tabel 5. Hasil validasi ahli media ($n = 2$) dan ahli materi ($n = 1$)

Validator	Aspek	Butir	Skor	Maks.	%	Kategori	V
Media	Desain pembelajaran	5	35	40	87,5	Sangat layak	0,83
Media	Komunikasi visual	5	35	40	87,5	Sangat layak	0,83
Media	Perangkat lunak	4	28	32	87,5	Sangat layak	0,83
Media	Total	14	98	112	87,5	Sangat layak	0,83
Materi	Kelayakan isi	5	18	20	90,0	Sangat layak	–
Materi	Penyajian	5	20	20	100,0	Sangat layak	–
Materi	Evaluasi	4	14	16	87,5	Sangat layak	–
Materi	Total	14	52	56	92,9	Sangat layak	–

Butir bernilai terendah menjadi prioritas perbaikan, yaitu alur PBL, warna dan konsistensi visual, bahasa kuis, dan umpan balik.

d. Uji kegunaan (SUS)

Sebanyak 29 siswa mengisi SUS setelah menggunakan bahan ajar. Setelah penskoran standar, skor rata-rata adalah **49,40** ($SD = 7,70$; rentang 32,5–65,0). Tidak ada responden yang mencapai skor 68, dan 18 dari 29 siswa (62%) berskor di bawah 50,9. Skor ini berada di bawah rata-rata SUS 68 dan pada rentang tidak dapat diterima menurut Bangor dkk. [18], [19]. Butir ganjil (pernyataan positif) memperoleh kontribusi 2,8–3,3 dari maksimum 4, sedangkan butir genap (pernyataan negatif) hanya 0,5–1,1 (Tabel 6).

Tabel 6. Butir SUS (terjemahan) dan rata-rata skor ($n = 29$)

No	Butir SUS	Arah	Rata-rata skor mentah (1–5)	Kontribusi (0–4)
1	Saya pikir saya akan sering menggunakan sistem ini.	Positif	3,79	2,79
2	Saya merasa sistem ini terlalu rumit.	Negatif	4,00	1,00
3	Saya merasa sistem ini mudah digunakan.	Positif	4,00	3,00
4	Saya merasa perlu bantuan orang yang paham teknis untuk menggunakan sistem ini.	Negatif	4,48	0,52
5	Saya merasa fitur-fitur sistem ini terpadu dengan baik.	Positif	4,34	3,34
6	Saya merasa ada terlalu banyak ketidakkonsistenan pada sistem ini.	Negatif	4,10	0,90
7	Saya kira kebanyakan orang akan cepat belajar menggunakan sistem ini.	Positif	4,17	3,17
8	Saya merasa sistem ini sangat merepotkan untuk digunakan.	Negatif	3,86	1,14
9	Saya merasa sangat percaya diri menggunakan sistem ini.	Positif	4,34	3,34
10	Saya perlu belajar banyak hal sebelum dapat menggunakan sistem ini.	Negatif	4,45	0,55
Skor SUS rata-rata (jumlah kontribusi $\times 2,5$)				49,40

Data mentah 29 responden disediakan sebagai lampiran pendukung.

e. Pembahasan

Bahan ajar yang dihasilkan tidak hanya menyimpan materi di Moodle, tetapi mengikat setiap tahap PBL pada aktivitas tertentu, dengan peran guru dan luaran siswa yang jelas (Tabel 2). Rancangan ini berbeda dari pengembangan Moodle di sekolah dasar yang berfokus pada penyajian materi [9], [10], [11] dan dari PBL berbantuan Moodle pada fisika [12]. Kelayakan media (87,5%) dan materi (92,9%) berada pada kisaran penelitian pengembangan Moodle terdahulu, yaitu rata-rata 87,2% pada [10] dan 80% pada [11]. Perbandingan ini hanya indikatif karena instrumen, mata pelajaran, dan jumlah validator berbeda.

Kelayakan menurut ahli tidak otomatis berarti produk mudah digunakan siswa. Skor SUS 49,40 menunjukkan bahwa kegunaan belum memadai. Ada dua penjelasan yang perlu diuji. Pertama, antarmuka mungkin memang membingungkan bagi siswa, sejalan dengan butir validasi yang lemah pada alur PBL dan konsistensi tampilan. Kedua, pola skor menunjukkan siswa cenderung setuju pada hampir semua pernyataan, termasuk yang negatif; pernyataan bernada negatif diketahui dapat disalahpahami responden [21], dan SUS dikembangkan untuk orang dewasa. Karena itu skor ini perlu ditafsirkan hati-hati, dan pengukuran ulang dengan butir yang disederhanakan serta wawancara siswa diperlukan.

Hasil pekerjaan siswa dan perbandingan sebelum dan sesudah revisi belum dapat disajikan secara kuantitatif. Pada tangkapan layar course, forum tiga kelompok (spam email, deteksi wajah/objek, rekomendasi musik/film) mencatat masing-masing 7, 3, dan 6 balasan, sedangkan hasil kerja siswa (PPT/infografis) dan skor kuis belum dianalisis. Penelitian ini juga memiliki keterbatasan: satu sekolah, 29 siswa, dua ahli media, dan hanya satu ahli materi; keterbacaan butir SUS oleh siswa SD tidak diperiksa secara khusus; tidak ada pengukuran hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan; serta pengalaman pada perangkat seluler kurang optimal karena penulisan kode dan navigasi editor pada layar kecil.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan:

- 1) Bahan ajar berbasis Moodle dengan sintaks PBL untuk Koding dan KA Fase C berhasil dikembangkan dengan memetakan lima tahap PBL ke aktivitas Moodle.
- 2) Menurut penilaian tiga penguji, dua ahli media, dan satu ahli materi, produk layak secara fungsional (21/21 kasus uji), media (87,5%; Aiken's $V = 0,83$), dan materi (92,9%).
- 3) Kegunaan menurut 29 siswa belum memadai (SUS 49,40, di bawah batas keterterimaan) sehingga produk perlu diperbaiki dan diukur ulang.
- 4) Efektivitas pembelajaran, peningkatan hasil belajar, dan keterampilan pemrograman belum diukur, sehingga tidak dapat disimpulkan.

Perbaikan produk meliputi penyeragaman bahasa di seluruh Moodle, penyederhanaan bahasa kuis, penyesuaian tampilan editor kode, ukuran huruf, dan tata letak tombol, serta perbaikan alur PBL, warna, dan konsistensi visual sesuai temuan validasi. Penelitian lanjutan disarankan memakai kuesioner kegunaan yang disesuaikan untuk anak, melibatkan lebih banyak sekolah dan validator, menggali preferensi siswa terhadap diskusi kelompok melalui angket atau wawancara, serta menguji efektivitas dengan desain pra-pasca uji dan kelompok pembanding.

Daftar Pustaka

- [1] S. Susanti, D. Ambarwati, U. B. Wibowo, and H. A. Arsyadanti, "Studi Literatur: Peran Inovasi Pendidikan pada Pembelajaran Berbasis Teknologi Digital," *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, vol. 8, no. 2, pp. 173–184, 2022, doi: 10.21831/jitp.v8i2.43560.
- [2] Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah, *Naskah Akademik: Pembelajaran Koding dan Kecerdasan Artifisial*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Pembelajaran & Pusat Standar dan Kebijakan Pendidikan, 2025.
- [3] B. P. Sakti, "Pembelajaran Coding di Sekolah Dasar," *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia*, vol. 4, no. 1, pp. 62–68, 2025, doi: 10.31004/jpion.v4i1.326.
- [4] T. Lestari and A. Retno Mariana, "Digital Transformation: Artificial Intelligence and Coding Learning Planning for Indonesian Elementary School Children 2024," *JOISTECH: Journal of Information System and Technology*, vol. 1, no. 2, pp. 88–92, 2024.
- [5] D. Damayanti and A. K. Nuzuli, "Evaluasi Efektivitas Penggunaan Teknologi Komunikasi Dalam Pengajaran Metode Pendidikan Tradisional Di Sekolah Dasar," *Journal of Sciencetech Research and Development*, vol. 5, no. 1, pp. 208–219, 2023, doi: 10.56670/jsrd.v5i1.130.
- [6] F. R. Kumara and M. T. S. Dewangga, "Peranan penggunaan model pembelajaran e-learning dalam meningkatkan kualitas pembelajaran," *Academy of Education Journal*, vol. 15, no. 1, pp. 288–292, 2024, doi: 10.47200/aovej.v15i1.2164.
- [7] D. R. Indrawan, Sucipto, and A. Ristyawan, "Optimalisasi Fitur Moodle Menggunakan Model," vol. 3, no. 1, pp. 17–28, 2024.
- [8] F. Mahabu, M. Subhan, O. I. Pramadita, A. Fahriza, and A. Ekabudi, "Pemanfaatan Learning Management System (LMS) Untuk Meningkatkan Efektifitas Pembelajaran," *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran (JTTP)*, vol. 3, no. 1, pp. 27–34, 2025.
- [9] R. Wahyuni and A. Prastowo, "Penggunaan Media E-Learning Berbasis Moodle Pada Pembelajaran Tematik Untuk Meningkatkan Efektifitas Pembelajaran Jarak Jauh Di Sekolah Dasar," *Jurnal Ilmiah Mandala Education*,

- vol. 9, no. 3, pp. 1499–1507, 2023, doi: 10.58258/jime.v9i3.3422.
- [10] M. Widyasusanti, I. Sarifah, and H. Herlina, "Pengembangan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Moodle Pada Materi Pecahan Senilai Kelas IV Sekolah Dasar," *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, vol. 3, no. 1, pp. 1–15, 2021, doi: 10.37478/jpm.v3i1.1289.
 - [11] Y. P. Yuda and I. D. Kurniawati, "Pengembangan e-Learning Berbasis Moodle sebagai Alternatif Media Pembelajaran Digital," *Digital Transformation Technology*, vol. 4, no. 1, pp. 592–598, 2024, doi: 10.47709/digitech.v4i1.4420.
 - [12] A. S. Syamsudin, L. Subagiyo, and L. Komariyah, "Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan E-learning Berbasis MOODLE terhadap Hasil Belajar Siswa," *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, vol. 3, no. 2, pp. 95–104, 2022, doi: 10.30872/jlpf.v3i2.666.
 - [13] C. E. Hmelo-Silver, "Problem-based learning: What and how do students learn?," *Educational Psychology Review*, vol. 16, no. 3, pp. 235–266, 2004.
 - [14] F. K. Amris and Desyandri, "Pembelajaran Tematik Terpadu menggunakan Model Problem Based Learning di Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu*, vol. 5, no. 4, pp. 2171–2180, 2021.
 - [15] R. M. Branch, *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer, 2009.
 - [16] J. Brooke, "SUS: A 'quick and dirty' usability scale," in *Usability Evaluation in Industry*, P. W. Jordan et al., Eds. London: Taylor & Francis, 1996, pp. 189–194.
 - [17] L. R. Aiken, "Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings," *Educational and Psychological Measurement*, vol. 45, no. 1, pp. 131–142, 1985.
 - [18] A. Bangor, P. T. Kortum, and J. T. Miller, "An empirical evaluation of the System Usability Scale," *International Journal of Human-Computer Interaction*, vol. 24, no. 6, pp. 574–594, 2008.
 - [19] A. Bangor, P. Kortum, and J. Miller, "Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale," *Journal of Usability Studies*, vol. 4, no. 3, pp. 114–123, 2009.
 - [20] J. Sauro and J. R. Lewis, *Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research*, 2nd ed. Cambridge, MA: Morgan Kaufmann, 2016.
 - [21] J. Sauro and J. R. Lewis, "When designing usability questionnaires, does it hurt to be positive?," in *Proc. SIGCHI Conf. on Human Factors in Computing Systems (CHI '11)*, 2011, pp. 2215–2224.