Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA

Original Research Paper

Penguatan Praktik Pembelajaran Numerasi Guru SD melalui Implementasi Student Worksheets Berbasis *Hierarchical Content*

Lalu Hamdian Affandi[1]*, Nurkhaerat Alimuddin[1], Fitri Puji Astria[1], Hikmah Ramdhani Putri[1], Hasnawati[1], Baiq Azra Alawiyah[1]

[1]Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

DOI: https://doi.org/10.29303/jpmpi.v9i3.16308
Sitasi: Affandi, L. H., Alimuddin, N., Astria, F. P., Putri, H. R., Hasnawati., & Alawiyah, B. A. (2026). Penguatan Praktik Pembelajaran Numerasi Guru SD melalui Implementasi Student Worksheets Berbasis *Hierarchical Content*. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA, 9*(3)

Article history
Received: 24 Juli 2026
Revised: 20 Agustus 2026
Accepted: 03 September 2026

*Corresponding Author: L. Hamdian Afandi, Prodi PGSD, Universitas Mataram, Indonesia;
Email: hamdian.fkip@unram.ac.id

Abstract: Numeracy instruction in elementary schools requires a clear sequence of content so that teachers can connect prerequisite concepts with more advanced ones. This community service program aimed to strengthen teachers' understanding of numeracy instruction through training in the development of student worksheets (Lembar Kerja Peserta Didik, LKPD) based on hierarchical content. The program was held on Saturday, August 1, 2026, at SDN 1 Sekembang, Pujut District, Central Lombok Regency. Activities included a presentation of the material, modeling, hands-on worksheet development, reflection, and evaluation. Participants' understanding was assessed through a pretest and posttest, while their responses to the program were collected through a questionnaire. The mean score increased from 86.47 to 91.18, with a group N-gain of 0.348 (moderate category). The mean satisfaction score was 3.70 out of 4, equivalent to a satisfaction index of 92.50% (very satisfied category). These findings indicate a moderate gain in measured understanding and a highly positive response to the program. Future evaluations should use a wider range of assessment instruments and examine how the worksheets are implemented in classrooms.

Keywords: hierarchical content; elementary school teachers; student worksheets (LKPD); numeracy.

Pendahuluan

Kemampuan numerasi merupakan kompetensi esensial karena membantu siswa memahami konsep matematika, bernalar, serta menggunakan informasi kuantitatif untuk memecahkan masalah dalam beragam konteks. Penguatan sejak sekolah dasar memberi landasan untuk mengembangkan kemampuan matematika pada jenjang berikutnya (OECD, 2023). Kemampuan matematika siswa sekolah dasar idealnya dibangun secara bertahap dan berjenjang, dari konsep-konsep dasar menuju konsep yang lebih kompleks, sejalan dengan struktur keilmuan matematika itu sendiri yang bersifat hierarkis (Ekawati & Sumaryanta, 2011; Gagné, 1985). Ketika urutan penyajian materi tidak memperhatikan hierarki konsep, siswa berisiko mengalami miskonsepsi atau kesulitan mengaitkan konsep baru dengan konsep prasyarat yang belum dikuasai dengan baik (Ausubel, 1968).

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) atau instrumen asesmen yang dirancang dengan memperhatikan hierarki konten (*hierarchical*

© 2026 The Author(s). This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 5.0 license.

content) diyakini dapat membantu siswa membangun pemahaman konsep secara sistematis dan bermakna, dibandingkan LKPD konvensional yang cenderung berisi latihan prosedural semata (Suryanto, Rohman, Mahmuri, Nurhanurawati, & Hartono, 2025). Penyusunan LKPD atau asesmen semacam ini menuntut penguasaan guru terhadap struktur materi matematika secara mendalam, yang dalam kajian pengetahuan guru sering dikaitkan dengan pengetahuan konten pedagogis atau pedagogical content knowledge (Shulman, 1986).

Berdasarkan analisis situasi dan diskusi dengan guru mitra, praktik pembelajaran numerasi di SD Negeri Sekembang masih didominasi latihan soal prosedural. Keterkaitan antara konsep prasyarat dan konsep lanjutan belum menjadi perhatian utama dalam perencanaan pembelajaran. Kerangka *learning trajectories* membantu guru menghubungkan tujuan pembelajaran, perkembangan cara berpikir siswa, dan kegiatan belajar dalam suatu urutan yang koheren (Confrey et al., 2014). Karena itu, guru memerlukan dukungan untuk merancang aktivitas numerasi secara berjenjang.

Guru sekolah dasar berperan penting dalam membangun kemampuan numerasi siswa. Namun, guru mitra masih menghadapi keterbatasan dalam menyediakan perangkat yang memfasilitasi proses berpikir numerasi secara bertahap. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang selama ini digunakan umumnya lebih berfungsi sebagai sarana latihan rutin. Penyusunan aktivitas berdasarkan lintasan belajar dapat membantu guru menghubungkan pemahaman awal siswa dengan tujuan dan tugas pembelajaran berikutnya (Clements, 2015).

Upaya strategis yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah implementasi LKPD numerasi berbasis *hierarchical content*. Pendekatan ini menekankan penyusunan materi dan aktivitas belajar secara berjenjang, dimulai dari konsep numerasi yang paling sederhana menuju konsep yang lebih kompleks. Kerangka learning trajectories atau learning progressions telah banyak digunakan dalam penelitian pendidikan matematika untuk menjembatani standar kurikulum dengan praktik pembelajaran di kelas secara lebih bermakna (Confrey et al., 2018). Melalui LKPD berbasis hierarchical content, LKPD dirancang sebagai panduan sistematis bagi guru sekaligus sarana bagi siswa untuk membangun pemahaman numerasi secara bertahap dan kontekstual dengan memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang untuk memperkuat praktik pembelajaran numerasi guru SD Negeri Sekembang melalui pendampingan implementasi LKPD numerasi berbasis hierarchical content. Selain berorientasi pada peningkatan kualitas pembelajaran numerasi di kelas, kegiatan ini juga bertujuan untuk meningkatkan kapasitas profesional guru melalui pendampingan dan refleksi praktik pembelajaran. Penelitian menunjukkan bahwa pendampingan guru yang terstruktur dan berkelanjutan dapat mendukung pengembangan praktik mengajar melalui pembelajaran aktif, umpan balik, dan refleksi (Darling-Hammond et al., 2017). Kegiatan ini selaras dengan kebijakan Merdeka Belajar–Kampus Merdeka (MBKM) melalui pelibatan mahasiswa dalam asistensi pembelajaran di sekolah dasar mitra serta mendukung Indikator Kinerja Utama (IKU) 2, 3 dan 5 perguruan tinggi. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini sejalan dengan fokus pengabdian kepada masyarakat FKIP Universitas Mataram pada bidang pendidikan pada lokus kawasan Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Mandalika

Metode

Persiapan

Tahap persiapan diawali dengan koordinasi internal tim dan komunikasi dengan sekolah mitra untuk menyelaraskan tujuan, jadwal, kebutuhan peserta, serta pembagian tugas pelaksana. Berdasarkan analisis situasi sekolah mitra, tim menetapkan fokus pada penguatan

pembelajaran numerasi melalui LKPD berbasis *hierarchical content*. Materi pelatihan disusun untuk membantu guru mengenali konsep prasyarat, memetakan konsep lanjutan, memilih konteks yang dekat dengan siswa, dan menerjemahkan urutan tersebut ke dalam aktivitas LKPD.

Tim menyiapkan bahan presentasi, contoh LKPD, lembar kerja praktik, soal *pretest–posttest*, dan angket kepuasan peserta. Sebelum kegiatan, alur penyampaian dan penggunaan instrumen ditelaah bersama agar tiga komponen utama pemaparan konsep, praktik penyusunan LKPD, dan evaluasi berlangsung dalam urutan yang konsisten.

Pelaksanaan

Kegiatan dilaksanakan pada Sabtu, 1 Agustus 2026 di SDN 1 Sekembang mulai jam 08.00 sampai jam 13.00 wita. Pelaksanaan dimulai dengan registrasi dan *pretest*, dilanjutkan dengan pemaparan tentang numerasi, hubungan antara konsep prasyarat dan konsep lanjutan, serta prinsip penyusunan LKPD bertahap. Tim kemudian memodelkan cara membaca hierarki konten dan mengubahnya menjadi rangkaian aktivitas. Peserta berlatih menelaah contoh, mendiskusikan urutan aktivitas, dan menyusun rancangan LKPD secara berkelompok. Hasil kerja dibahas melalui tanya jawab dan refleksi bersama. Kegiatan diakhiri dengan *posttest* dan pengisian angket kepuasan peserta pengabdian.

Evaluasi dan Analisis Data

Evaluasi menggunakan pretest dan postest yang diberikan sebelum dan sesudah kegiatan serta lembar angket kepuasan peserta. Jawaban benar diberi skor 1 dan jawaban salah diberi skor 0, sehingga skor mentah berada pada rentang 0–5 dan kemudian dikonversi ke skala 0–100. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif mencakup rerata, simpangan baku, selisih skor dan persentase jawaban benar per butir.

Peningkatan relatif dihitung dari rerata kelompok menggunakan N-gain (Hake, 1998):

$$g = \frac{X_{\text{post}} - X_{\text{pre}}}{100 - \bar{X}_{\text{pre}}}$$

N-gain ≥ 0,70 berkategori tinggi; 0,30 ≤ N-gain < 0,70 sedang; dan N-gain < 0,30 rendah.

Kepuasan peserta diukur menggunakan 10 pernyataan berskala 1–4, dari tidak setuju/tidak puas sampai sangat setuju/sangat puas. Aspek yang dinilai mencakup kesesuaian materi, sistematika kegiatan, penguasaan dan kejelasan narasumber, kecukupan waktu, dukungan media dan fasilitas, peningkatan pengetahuan atau keterampilan, keterlibatan aktif, serta kepuasan keseluruhan. Skor tiap responden berada pada rentang 10–40. Indeks kepuasan dihitung dengan membagi skor yang diperoleh dengan skor maksimum, kemudian dikalikan 100%. Rerata 1,00–1,75 dikategorikan tidak puas, 1,76–2,50 kurang puas, 2,51–3,25 puas, dan 3,26–4,00 sangat puas. Skor total dihitung kembali dari respons setiap butir karena satu rumus pada kolom jumlah merujuk ke baris responden lain. Konsistensi internal angket diperiksa menggunakan koefisien alfa Cronbach (Tavakol & Dennick, 2011).

Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan berlangsung melalui alur pretest, pemaparan konsep, Pengenalan LKPD Numerasi Berbasis Hierarchical Content, praktik kelompok, diskusi, dan refleksi guru, lalu posttest dan pengisian angket. Tim pengabdian menyampaikan materi mengenai hierarchical content dalam pembelajaran numerasi, khususnya mengenai keterkaitan antara konsep prasyarat, konsep dasar, dan konsep lanjutan. Guru diberikan pemahaman bahwa pembelajaran numerasi perlu disusun secara bertahap sehingga peserta didik memperoleh kesempatan untuk membangun pemahaman dari kemampuan yang lebih sederhana menuju kemampuan yang lebih kompleks. Materi juga mengaitkan prinsip tersebut dengan penyusunan LKPD sebagai

DOI: https://doi.org/10.29303/jpmpi.v9i3.16361

perangkat yang dapat memberikan scaffolding terhadap proses berpikir peserta didik. Penyampaian materi dilakukan secara interaktif melalui penjelasan, tanya jawab, diskusi, dan contoh aktivitas. Guru tidak hanya menerima materi secara teoritis, tetapi juga diarahkan untuk mengidentifikasi bagaimana konsep hierarkis dapat diterjemahkan menjadi aktivitas pembelajaran numerasi.



Gambar 1. Penyampaian materi mengenai *hierarchical content* dalam pembelajaran numerasi.

Selanjutnya, tim pengabdian memperkenalkan Student Worksheets (LKPD) Numerasi Berbasis *Hierarchical Content* kepada guru dalam format digital. LKPD ditampilkan kepada peserta dan dijelaskan struktur serta cara pemanfaatannya dalam pembelajaran numerasi. Guru mengamati bagaimana aktivitas dalam LKPD disusun secara berjenjang berdasarkan keterkaitan antarkonsep. Aktivitas dimulai dari kemampuan yang lebih sederhana dan secara bertahap diarahkan menuju aktivitas yang membutuhkan pemahaman konsep yang lebih kompleks. Pengenalan LKPD juga memberikan gambaran kepada guru mengenai bagaimana konteks kehidupan sehari-hari dapat digunakan dalam aktivitas numerasi sehingga pembelajaran tidak hanya berorientasi pada latihan prosedural, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual.



Gambar 2. Pengenalan LKPD Numerasi Berbasis Hierarchical Content dalam format digital.

Setelah memperoleh penguatan materi dan melihat contoh LKPD digital, guru dilibatkan dalam praktik dan diskusi untuk menyusun aktivitas LKPD secara berjenjang. Guru mendiskusikan materi yang relevan dengan pembelajaran di kelas masing-masing dan mencoba mengidentifikasi konsep yang menjadi prasyarat sebelum peserta didik mempelajari konsep berikutnya. Proses praktik dilanjutkan dengan diskusi dan refleksi bersama tim pengabdian. Guru menyampaikan hasil pemikiran dan rancangan aktivitas yang telah disusun, kemudian memperoleh umpan balik dari tim mengenai urutan konsep, keterkaitan aktivitas, serta kesesuaian aktivitas dengan karakteristik peserta didik. Kegiatan ini memberikan pengalaman kepada guru untuk melihat bahwa penyusunan LKPD berbasis *hierarchical content* tidak sekadar mengurutkan soal dari mudah ke sulit, tetapi perlu mempertimbangkan hubungan konseptual dan kemampuan prasyarat yang mendasari kemampuan berikutnya (Suryanto dkk., 2025).



Gambar 3. Diskusi dan refleksi guru bersama tim pengabdian.

Pada sesi praktik, peserta menelusuri hubungan antarkonsep, menentukan prasyarat yang perlu dikuasai siswa, dan menyusun aktivitas dari tahap sederhana menuju penerapan yang lebih kompleks. Diskusi kelompok memberi ruang bagi peserta untuk membandingkan rancangan dan menerima umpan balik dari tim pelaksana. Urutan kegiatan tersebut menempatkan peserta sebagai perancang, bukan hanya penerima materi. Praktik menyusun dan menelaah LKPD membantu menghubungkan pengetahuan konseptual dengan keputusan instruksional. Pola ini sejalan dengan learning *trajectories* yang mengaitkan tujuan, perkembangan cara berpikir, dan aktivitas belajar (Confrey et al., 2014), serta prinsip pengembangan profesional yang menekankan pembelajaran aktif, kolaborasi, pemodelan praktik, dan umpan balik (Darling-Hammond et al., 2017).

Hasil Pretest dan Posttest

Hasil analisis *pretest* dan *posttest* dari 34 peserta disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil pretest, posttest, dan N-gain peserta (N = 34)

Statistik	Pretest	Posttest	Hasil	Keterangan
Rerata (dari 5)	4,32	4,56	+0,24	Meningkat
Rerata (%)	86,47	91,18	+4,71	Meningkat
Simpangan baku (%)	19,52	14,93	−4,59	Sebaran mengecil
N-gain kelompok	—	—	0,348	Sedang

Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata meningkat dari 4,32 (86,47%) pada pretest menjadi 4,56 (91,18%) pada posttest. Selisih 4,71 poin menghasilkan N-gain kelompok sebesar 0,348 atau kategori sedang. Peningkatan pemahaman peserta dapat dikaitkan dengan tahapan kegiatan yang saling melengkapi. Pemaparan materi membantu guru memahami makna numerasi dan hubungan antara konsep prasyarat dengan konsep lanjutan. Pemodelan LKPD kemudian memperlihatkan bagaimana hubungan tersebut diwujudkan dalam aktivitas belajar yang bertahap. Melalui praktik kelompok, peserta mencoba menyusun aktivitas sendiri, sedangkan diskusi dan umpan balik memberi kesempatan untuk memeriksa serta memperbaiki rancangannya. Urutan ini sejalan dengan prinsip lintasan belajar matematika dan pengembangan profesional guru yang menekankan praktik aktif serta refleksi (Davis & Krajcik, 2005; Penuel et al., 2007).

Hasil Analisis per Butir

Kelima butir test mengukur pengetahuan yang berbeda, mulai dari pemahaman dasar tentang numerasi sampai penerapan prinsip *hierarchical content* pada situasi pembelajaran. Pemetaan isi butir bersama persentase jawaban benar dan N-gain disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis N-gain berdasarkan konten butir

Butir	Aspek yang diukur	Benar pretest	Benar posttest	N-gain	Kategori
1	Makna numerasi dalam kehidupan	28/34 (82,35%)	33/34 (97,06%)	0,833	Tinggi
2	Urutan konsep prasyarat menuju konsep kompleks	22/34 (64,71%)	24/34 (70,59%)	0,167	Rendah
3	Karakteristik LKPD berbasis hierarchical content	27/34 (79,41%)	32/34 (94,12%)	0,714	Tinggi
4	Urutan konsep dalam pembelajaran pecahan	29/34 (85,29%)	33/34 (97,06%)	0,800	Tinggi
5	Aktivitas numerasi yang kontekstual	32/34 (94,12%)	33/34 (97,06%)	0,500	Sedang

Dari lima aspek yang diukur, tiga memperoleh N-gain tinggi, satu sedang, dan satu rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa setelah kegiatan, peserta semakin mampu memahami makna numerasi dan mengenali contoh LKPD yang disusun bertahap. Pemaparan yang disertai contoh, praktik, dan diskusi memberi guru kesempatan menghubungkan materi dengan tugas mengajar mereka; unsur tersebut sejalan dengan temuan

DOI: https://doi.org/10.29303/jpmpi.v9i3.16361

Garet et al. (2001) tentang pengembangan profesional guru. Namun, rendahnya peningkatan pada aspek hubungan konsep prasyarat menunjukkan bahwa peserta masih memerlukan latihan untuk menjelaskan mengapa suatu konsep perlu dipelajari sebelum konsep berikutnya. Hal ini penting karena urutan pembelajaran perlu mengikuti perkembangan pemikiran siswa dan didukung aktivitas yang sesuai (Clements & Sarama, 2004).

Hasil Angket Kepuasan Peserta

Kepuasan terhadap pelaksanaan kegiatan diukur melalui 10 pernyataan yang diisi lengkap oleh semua peserta. Hasil analisis data hasil angket disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi angket kepuasan peserta (N = 34)

No	Aspek yang dinilai	Rerata	Indeks	Kategori
1	Materi yang disampaikan sesuai dengan kebutuhan peserta	3,62	90,44%	Sangat puas
2	Kegiatan dilaksanakan secara sistematis dan terarah	3,59	89,71%	Sangat puas
3	Narasumber menguasai materi dengan baik	3,68	91,91%	Sangat puas
4	Narasumber menyampaikan materi dengan jelas dan mudah dipahami	3,65	91,18%	Sangat puas
5	Waktu pelaksanaan kegiatan cukup memadai	3,88	97,06%	Sangat puas
6	Media/bahan pelatihan yang digunakan membantu pemahaman	3,71	92,65%	Sangat puas
7	Kegiatan meningkatkan pengetahuan/keterampilan peserta	3,79	94,85%	Sangat puas
8	Fasilitas kegiatan mendukung jalannya pelatihan	3,65	91,18%	Sangat puas
9	Peserta dilibatkan secara aktif dalam kegiatan	3,74	93,38%	Sangat puas
10	Secara keseluruhan peserta puas terhadap pelaksanaan kegiatan	3,71	92,65%	Sangat puas
	Keseluruhan	3,70	92,50%	Sangat puas

Secara keseluruhan, rerata kepuasan mencapai 3,70 dari 4 (SD antar responden = 0,28) dengan indeks 92,50% atau kategori sangat puas. Hasil angket menunjukkan bahwa peserta menerima kegiatan dengan baik. Mereka menilai waktu pelaksanaan memadai dan merasa materi yang diberikan bermanfaat. Kepuasan ini menggambarkan pengalaman peserta selama kegiatan, sedangkan hasil pretest dan posttest menggambarkan perubahan pemahaman yang diukur (Guskey, 2002). Penilaian terhadap sistematika kegiatan yang relatif lebih rendah di banding yang lain menjadi masukan untuk memperjelas tujuan, urutan materi, dan perpindahan antarsesi (Penuel et al., 2007).

Implikasi dan Keberlanjutan Kegiatan

Kegiatan ini dapat menjadi langkah awal untuk memperkuat pemahaman guru tentang numerasi dan penyusunan LKPD yang bertahap. Namun, peningkatan yang rendah pada aspek hubungan konsep prasyarat menunjukkan perlunya pendampingan yang lebih terarah. Guru dapat dilatih menyusun peta urutan konsep, menjelaskan alasan setiap tahapan, lalu menelaah LKPD bersama rekan sejawat. Setelah itu, LKPD perlu dicoba di kelas dan direfleksikan berdasarkan respons siswa. Dengan demikian, pemahaman yang diperoleh selama kegiatan dapat berkembang menjadi rancangan pembelajaran yang sesuai dengan cara siswa membangun konsep matematika.

Respons peserta yang sangat positif menunjukkan bahwa perpaduan penjelasan, praktik, dan refleksi sesuai untuk kegiatan pengembangan guru. Pada kegiatan berikutnya, penyelenggara perlu membuat alur lebih mudah diikuti dengan menjelaskan tujuan dan hasil yang diharapkan pada awal setiap sesi. LKPD yang disusun peserta dapat ditelaah bersama dalam forum Kelompok Kerja Guru, lalu dicoba di kelas dengan dukungan pendampingan daring atau kunjungan. Pengalaman tersebut memberi guru bahan untuk memperbaiki LKPD berdasarkan umpan balik dan refleksi. Kualitas

LKPD dan penerapannya di kelas dapat menjadi fokus evaluasi lanjutan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian ini terlaksana dengan baik, dimana terdapat peningkatan pemahamana peserta dan juga hasil angket respoan peserta menunjukkan kategori sangat puas. Kegiatan penguatan LKPD numerasi berbasis hierarchical content terlaksana melalui pemaparan, pemodelan, praktik kelompok, dan refleksi. Hasil analisis *petest postest* menggunakan analisis N-gain memperlihatkan dari lima aspek yang diukur, tiga memperoleh N-gain tinggi, satu sedang, dan satu rendah. Kepuasan peserta mencapai rerata 3,70 dari 4 dan indeks 92,50% atau kategori sangat puas.

Ucapan Terima Kasih

Tim pengabdian menyampaikan terima kasih kepada FKIP Universitas Mataram yang telah memberikan bantuan dana melalui skema dana PNBP Tahun Anggaran 2026.

Referensi

Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology*: A Cognitive View. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Clements, D. H., & Sarama, J. (2004). Learning trajectories in mathematics education. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 81–89. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0602_1

Clements DH, Sarama J, Wolfe CB, Spitler ME. 2015. Longitudinal evaluation of a learning trajectory approach to early mathematics instruction. *American Educational Research Journal*. 52(2):231–264

Confrey, J., Maloney, A. P., & Corley, A. K. (2014). Learning trajectories: A framework for connecting standards with curriculum. *ZDM—Mathematics Education, 46*(5), 719–733. https://doi.org/10.1007/s11858-014-0598-7

Confrey J, Nguyen KH. 2018. Design research on learning trajectories: Addressing common challenges. ZDM *Mathematics Education*.50(4):589–600.

Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Learning Policy Institute. https://doi.org/10.54300/122.311

Davis, E. A., & Krajcik, J. S. (2005). Designing educative curriculum materials to promote teacher learning. *Educational Researcher, 34*(3), 3–14. https://doi.org/10.3102/0013189X034003003

Ekawati, E., & Sumaryanta. (2011). Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran Matematika SD/SMP. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.

Gagné, R. M. (1985). The Conditions of Learning and Theory of Instruction (4th ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.

Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F., & Yoon, K. S. (2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. American Educational Research Journal, 38(4), 915–945. https://doi.org/10.3102/00028312038004915

Guskey, T. R. (2002). Does it make a difference? Evaluating professional development. *Educational Leadership, 59*(6), 45–51. https://www.ascd.org/el/articles/does-it-make-a-difference-evaluating-professional-development

Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics, 66*(1), 64–74. https://doi.org/10.1119/1.18809

OECD. (2023). *PISA 2022 assessment and analytical framework*. https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en

Penuel, W. R., Fishman, B. J., Yamaguchi, R., & Gallagher, L. P. (2007). What makes professional development effective? Strategies that foster curriculum implementation. *American Educational Research Journal, 44*(4), 921–958. https://doi.org/10.3102/0002831207308221

Suryanto, M. H., Rohman, F., Mahmuri, A., Nurhanurawati, & Hartono, S. (2025). Pengembangan LKPD Berbasis Realistic Mathematics Education untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SD pada Pembelajaran Matematika. Pendas: *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar,* 10(3), 578–590.