Penerapan *Scaffolding* Berbantuan *Lumio By Smart* Untuk Mendukung Kemandirian Belajar Dan Hasil Belajar Matematika Pada Materi Perkalian Pecahan

Salsa Billa M. Karyadie[1], Roso Sugiyanto[2]

[1]SD Negeri 4 Palangka, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia
[2]Program Studi Pendidikan Profesi Guru, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Palangka Raya, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia

salsabilla.spt@gmail.com

ABSTRAK

Kemandirian belajar merupakan aspek krusial dalam pembelajaran matematika daring, khususnya pada materi perkalian pecahan. Fenomena awal di kelas VI-B SD Negeri 4 Palangka menunjukkan tingginya ketergantungan murid pada petunjuk berulang guru saat mengerjakan LKM mandiri (*illusion of competence*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak penerapan *scaffolding* berbantuan platform *Lumio by SMART* dalam pembelajaran daring terhadap kemandirian belajar dan hasil belajar kognitif murid. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan desain *Quasi-Experimental* bentuk *One-Group Pretest-Posttest Design* yang dilaksanakan dalam dua kali pertemuan. Subjek penelitian terdiri dari 13 murid kelas VI-B SD Negeri 4 Palangka. Data dikumpulkan menggunakan lembar observasi kemandirian belajar (mencakup 6 indikator) serta tes kemampuan kognitif (*pretest* dan *posttest*). Analisis data menggunakan statistik deskriptif kuantitatif, uji normalitas *Shapiro-Wilk*, dan uji hipotesis non-parametrik *Wilcoxon Signed-Ranks Test*. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan rerata skor observasi kemandirian belajar di seluruh indikator dari O_1 (kategori perlu bimbingan) ke O_2 (kategori mandiri). Rerata hasil belajar kognitif murid juga meningkat pesat dari 64,23 pada *pretest* menjadi 91,46 pada *posttest*. Pengujian hipotesis terhadap hasil belajar kognitif menghasilkan nilai $Z = -2{,}666$ dengan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,008 ($p < 0{,}05$), sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dapat disimpulkan bahwa penerapan *scaffolding* bertahap berbantuan *Lumio by SMART* berpotensi meningkatkan kemandirian belajar dan hasil belajar matematika murid pada materi perkalian pecahan, dengan peningkatan hasil belajar yang signifikan secara statistik.

Kata kunci: *Scaffolding*; *Lumio by SMART*; Pembelajaran Daring; Kemandirian Belajar; Perkalian Pecahan

ABSTRACT

Learning independence is a crucial aspect of online mathematics learning, particularly in fraction multiplication. Initial observations in Grade VI-B at SD Negeri 4 Palangka indicated that students relied heavily on repeated teacher guidance when completing independent

student worksheets (illusion of competence). This study aims to determine the impact of implementing scaffolding assisted by the Lumio by SMART platform in online learning on students' learning independence and cognitive learning outcomes. This quantitative study employed a Quasi-Experimental One-Group Pretest-Posttest Design conducted across two sessions. The subjects were 13 Grade VI-B students at SD Negeri 4 Palangka. Data were collected using a learning independence observation sheet (covering 6 indicators) and a cognitive ability test (pretest and posttest). Data were analyzed using quantitative descriptive statistics, the Shapiro-Wilk normality test, and the non-parametric Wilcoxon Signed-Ranks Test. The results showed an increase in the average learning independence observation scores across all indicators, from O_1 (needs guidance category) to O_2 (independent category). Students' average cognitive learning outcomes also rose substantially, from 64.23 in the pretest to 91.46 in the posttest. Hypothesis testing on cognitive learning outcomes yielded Z = -2.666 with an Asymp. Sig. (2-tailed) value of 0.008 ($p < 0.05$), so H_0 was rejected and H_a was accepted. It can be concluded that the implementation of scaffolding assisted by Lumio by SMART has the potential to improve students' learning independence and mathematics learning outcomes in fraction multiplication, with a statistically significant improvement in learning outcomes.

Keywords: Scaffolding; Lumio by SMART; Online Learning; Learning Independence; Fraction Multiplication

1 PENDAHULUAN

Pendidikan di sekolah lazimnya mampu untuk mengembangkan kemampuan murid agar tercapainya seluruh fungsi pendidikan (Ramadani *et al*., 2023). Pembelajaran matematika di sekolah dasar bertujuan untuk mengembangkan keterampilan bernalar, pemecahan masalah, serta pembentukan sikap mandiri murid dalam menyelesaikan persoalan matematis (Ghassani *et al*., 2023). Salah satu materi esensial pada jenjang kelas VI sekolah dasar adalah perkalian pecahan. Penguasaan konsep perkalian pecahan memerlukan pemahaman prosedural dan konseptual yang runtut, sehingga kemandirian belajar *(self-regulated learning)* murid menjadi salah satu kunci keberhasilan pembelajaran, terlebih dalam moda pembelajaran daring (Sundari *et al*., 2022).

Di SD Negeri 4 Palangka, khususnya pada kelas VI-B, ditemukan kendala utama dalam proses pembelajaran matematika secara daring. Fenomena yang terjadi menunjukkan bahwa saat guru memberikan penjelasan materi secara langsung, murid merasa paham dan mampu menyimak hasilnya dengan baik. Namun, ketika murid beralih mengerjakan Lembar Kerja Murid (LKM) maupun evaluasi secara mandiri, mereka mengalami kebingungan dan berulang kali bertanya mengenai langkah-langkah penyelesaiannya, padahal penjelasan yang dibutuhkan sama persis dengan yang telah disampaikan oleh guru.

Fenomena ini mengindikasikan adanya persepsi pemahaman semu *(illusion of competence)*, di mana murid merasa telah menguasai materi karena seluruh beban kognitif dibantu penuh oleh guru saat penjelasan, tetapi mengalami ketergantungan dan kebingungan saat dukungan tersebut dihentikan secara mendadak (Faturohman *et al*., 2022). Permasalahan tersebut mengindikasikan rendahnya kemandirian belajar murid, yang ditandai dengan tingginya ketergantungan pada arahan langsung guru, kurangnya inisiatif memanfaatkan sumber belajar yang ada, serta belum optimalnya ketekunan dan pengambilan keputusan mandiri (Firdaus *et al*., 2022).

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan strategi pembelajaran yang dapat memberikan bantuan secara terstruktur dan bertahap hingga murid mampu belajar secara mandiri. Strategi yang relevan untuk menjawab tantangan ini adalah penerapan teknik *scaffolding* (Kusmaryono, 2021; Saputra *et al*., 2024). *Scaffolding* merupakan pemberian dukungan atau bantuan bertahap dari pendidik kepada murid pada awal pembelajaran, kemudian secara perlahan mengurangi bantuan tersebut (*fading*) seiring bertambahnya kemandirian murid.

Pada konteks pembelajaran daring, *scaffolding* memerlukan media interaktif yang adaptif. Salah satu platform digital yang mendukung penerapan *scaffolding* secara efektif adalah *Lumio by SMART* (Fuadiah & Retta, 2021). Platform *Lumio by SMART* menyediakan fitur-fitur interaktif seperti instruksi visual bertahap, *handout* interaktif, *workspace* kelompok, serta umpan balik langsung yang memungkinkan guru memberikan petunjuk bertahap tanpa harus mendampingi secara lisan secara terus-menerus.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penerapan *scaffolding* berbantuan *Lumio by SMART* dalam pembelajaran daring terhadap kemandirian belajar dan hasil belajar murid kelas VI-B di SD Negeri 4 Palangka pada materi perkalian pecahan.

2 METODE

2.1 Desain dan konteks penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan desain *Quasi-Experimental* berbentuk *One-Group Pretest-Posttest Design*. Desain ini digunakan untuk mengukur pengaruh perlakuan (*scaffolding* berbantuan *Lumio by SMART*) terhadap kemandirian belajar dan hasil belajar kognitif murid dengan cara membandingkan kondisi sebelum (O_1 / *pretest*) dan sesudah perlakuan (O_2 / *posttest*).

Penelitian dilaksanakan di SD Negeri 4 Palangka, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah. Pelaksanaan penelitian berlangsung pada semester ganjil tahun ajaran 2026/2027, tepatnya bulan Oktober 2026.

2.2 Partisipan dan sumber data

Subjek dalam penelitian adalah murid kelas VI-B SD Negeri 4 Palangka pada semester ganjil tahun ajaran 2026/2027. Jumlah murid yang berpartisipasi penuh dan memiliki data lengkap *pretest*, *posttest*, serta observasi (O_1 dan O_2) adalah sebanyak 13 murid.

2.3 Instrumen dan prosedur

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tes, observasi, dan dokumentasi. Lembar Observasi Kemandirian Belajar mengukur 6 indikator (Inisiatif Belajar, Usaha Mandiri, Pemanfaatan Sumber Belajar, Pengambilan Keputusan, Ketekunan Belajar, dan Pemeriksaan Hasil) menggunakan rubrik skala 1–4 pada pengamatan sebelum (O_1) dan sesudah (O_2) intervensi. Tes kognitif terdiri dari soal *pretest* dan *posttest* perkalian pecahan yang telah divalidasi oleh ahli (*expert judgment*).

Penelitian ini dilaksanakan dalam tahapan yang terstruktur dan terintegrasi dengan sintaks model pembelajaran *Explicit Instruction* berpola *scaffolding* bertahap serta pendekatan pembelajaran mendalam, dilaksanakan dalam 2 kali pertemuan untuk membandingkan kondisi murid sebelum dan sesudah perlakuan, dengan rincian prosedur sebagai berikut:

1. Hari pertama (tahap pre-intervensi / tanpa perlakuan):
    - Guru membuka pembelajaran daring via *Google Meet* tanpa memberikan intervensi *scaffolding* digital.
    - Murid mengerjakan instrumen *pretest* kognitif melalui lembaran untuk mengukur pemahaman awal materi perkalian pecahan.
    - Guru melakukan observasi awal (O_1) terhadap kemandirian belajar murid saat menyelesaikan LKM secara biasa, untuk mendokumentasikan kondisi dasar (*baseline*) kemandirian murid.
2. Hari kedua (tahap intervensi dan post-intervensi / dengan perlakuan):
    - Orientasi dan demonstrasi (*Explicit Instruction* Fase 1 dan 2): Guru membuka pembelajaran daring dan menyajikan materi perkalian pecahan menggunakan platform interaktif *Lumio by SMART*.
    - Penerapan *scaffolding* bertahap (*Explicit Instruction* Fase 3 dan 4): Guru memberikan latihan terbimbing berpola *scaffolding* 3 tingkat pada *Lumio by SMART*, mulai dari bantuan penuh, bantuan parsial (*fading*), hingga bantuan minimal.
    - Latihan mandiri dan evaluasi (*Explicit Instruction* Fase 5): Murid menyelesaikan LKM kontekstual secara mandiri pada *Lumio by SMART*. Guru melakukan observasi akhir (O_2) untuk mengukur perubahan kemandirian belajar murid, lalu

diakhiri dengan pelaksanaan *posttest* kognitif melalui lembaran dan refleksi pembelajaran.

2.4 Analisis data dan etika penelitian

Data observasi dianalisis menggunakan statistik deskriptif kuantitatif dengan menghitung rerata skor per indikator. Data tes kognitif dianalisis menggunakan statistik deskriptif (rerata, nilai maksimum, nilai minimum), uji normalitas *Shapiro-Wilk* (dikarenakan ukuran sampel $N = 13 < 50$), dan uji hipotesis non-parametrik *Wilcoxon Signed-Ranks Test* menggunakan bantuan *software* SPSS untuk membuktikan hipotesis penelitian pada taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$.

Penelitian dilaksanakan dengan izin pihak SD Negeri 4 Palangka. Identitas murid dirahasiakan, data disajikan dalam bentuk agregat, dan naskah ini tidak memuat nama maupun foto murid.

3 HASIL

Sesuai dengan kerangka penelitian yang dirancang, berikut adalah rekapitulasi data kuantitatif hasil penelitian.

3.1 Hasil observasi kemandirian belajar murid (O_1 dan O_2)

Pengamatan terhadap kemandirian belajar murid dilakukan pada pertemuan pertama (O_1) sebelum perlakuan dan pertemuan kedua (O_2) setelah penerapan *scaffolding* berbantuan *Lumio by SMART*. Observasi mencakup 6 indikator kemandirian belajar yang diukur menggunakan rubrik skala 1–4. Rekapitulasi perkembangan skor rerata per indikator disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Rerata observasi kemandirian belajar (O_1 dan O_2)

Indikator kemandirian belajar	Rerata O_1	Rerata O_2	Kategori peningkatan
Inisiatif Belajar	1,85	3,69	Perlu pengingat → Mandiri tanpa pengingat
Usaha Mandiri	1,85	3,62	Ketergantungan tinggi → Mandiri
Pemanfaatan Sumber Belajar	2,00	3,38	Kurang optimal → Mampu memanfaatkan petunjuk visual Lumio
Pengambilan Keputusan	1,92	3,62	Ragu-ragu → Percaya diri
Ketekunan Belajar	2,08	3,54	Cepat menyerah → Tekun menyelesaikan tantangan
Pemeriksaan Hasil	2,00	3,69	Jarang memeriksa → Memeriksa kembali secara mandiri

Berdasarkan Tabel 1, terjadi peningkatan skor rerata pada seluruh indikator kemandirian belajar dari pengamatan awal (O_1) ke pengamatan akhir (O_2). Peningkatan tertinggi terlihat pada indikator Inisiatif Belajar (+1,84) dan Usaha Mandiri (+1,77). Secara keseluruhan, seluruh indikator bergerak dari kategori perlu bimbingan pada O_1 menuju kategori mandiri pada O_2.

3.2 Hasil tes kognitif (*pretest* dan *posttest*)

Data kemampuan kognitif murid diperoleh dari tes awal (*pretest*) pada pertemuan pertama dan tes akhir (*posttest*) pada pertemuan kedua setelah perlakuan. Deskripsi statistik hasil tes kognitif dari 13 murid (N = 13) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Data nilai tes *pretest* dan *posttest* murid (N = 13)

Parameter statistik	*Pretest*	*Posttest*	Kenaikan / selisih
Nilai Minimum	3,00	75,00	+72,00
Nilai Maksimum	100,00	100,00	0,00
Rerata Nilai (*Mean*)	64,23	91,46	+27,23

Catatan: Selisih dihitung sebagai nilai posttest dikurangi nilai pretest.

Tabel 2 menunjukkan adanya kenaikan nilai rerata kognitif murid sebesar 27,23 poin, dari 64,23 pada *pretest* menjadi 91,46 pada *posttest*. Selain itu, nilai minimum murid mengalami peningkatan dari 3,00 menjadi 75,00.

3.3 Hasil uji normalitas dan uji hipotesis (*Wilcoxon Signed-Ranks Test*)

Uji prasyarat normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* pada taraf signifikansi α = 0,05 dikarenakan jumlah sampel N = 13 < 50. Rekapitulasi hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk*

Jenis data	Statistik *Shapiro-Wilk*	Nilai signifikansi (*Sig.*)	Keterangan distribusi
Pretest	0,918	0,213	Normal (*Sig.* > 0,05)
Posttest	0,782	0,010	Tidak normal (*Sig.* < 0,05)

Catatan: Taraf signifikansi α = 0,05.

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data *pretest* berdistribusi normal (*Sig.* = 0,213 > 0,05), sedangkan data *posttest* tidak berdistribusi normal (*Sig.* = 0,010 < 0,05) akibat penumpukan nilai tinggi pada murid (*ceiling effect*). Karena salah satu asumsi normalitas tidak terpenuhi, maka uji hipotesis dilakukan menggunakan uji non-parametrik *Wilcoxon Signed-Ranks Test* (Tabel 4).

Tabel 4 Hasil uji *Wilcoxon Signed-Ranks Test* (*N* = 13)

Parameter uji	Nilai statistik	Keterangan
Z	-2,666	Berdasarkan *Negative Ranks*
Asymp. Sig. (2-*tailed*)	0,008	$p < 0,05$; H_0 ditolak, H_a diterima

Catatan: Pengolahan data menggunakan SPSS.

Hasil pengujian statistik *Wilcoxon Signed-Ranks Test* menggunakan SPSS menghasilkan nilai *Z* = -2,666 dengan nilai *Asymp. Sig*. (2-*tailed*) = 0,008. Oleh karena nilai *Asymp. Sig*. (2-*tailed*) = 0,008 < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kognitif murid sebelum dan sesudah penerapan *scaffolding* berbantuan *Lumio by SMART* pada materi perkalian pecahan. Uji inferensial ini dilakukan pada data hasil belajar kognitif, sedangkan kemandirian belajar dianalisis secara deskriptif.

4 PEMBAHASAN

Peningkatan kemandirian belajar maupun hasil belajar kognitif murid diduga berkaitan dengan perlakuan pembelajaran yang terstruktur dalam 2 hari pertemuan. Pada hari pertama (tanpa perlakuan), murid cenderung pasif, ragu-ragu, dan bergantung penuh pada petunjuk berulang dari guru saat menyelesaikan LKM. Fenomena ini mencerminkan "*illusion of competence*", suatu kondisi di mana murid merasa memahami materi saat guru menjelaskan, namun mengalami kebingungan saat harus mengeksekusi langkah perhitungan secara mandiri.

Pada hari kedua (dengan perlakuan), penerimaan bantuan secara bertahap (*scaffolding*) yang difasilitasi oleh platform interaktif *Lumio by SMART* tampak efektif mengatasi hambatan tersebut. Pembelajaran yang diawali dengan contoh konkret dan dilanjutkan dengan pemberian panduan bertahap (dari bantuan penuh, bantuan parsial/*fading*, hingga bantuan minimal) membantu murid memecah prosedur perkalian pecahan yang kompleks menjadi langkah-langkah visual yang lebih mudah dipahami.

Pengurangan bantuan secara perlahan (*fading*) memaksa murid untuk memanfaatkan petunjuk visual yang tersedia pada *Lumio by SMART* secara mandiri, sehingga menumbuhkan inisiatif dan keberanian dalam mengambil keputusan perhitungan. Selain itu, fitur evaluasi pada platform mendorong murid untuk membiasakan diri melakukan pemeriksaan ulang (*self-checking*) sebelum mengirimkan jawaban. Secara kognitif, penumpukan nilai *posttest* di angka tinggi (*ceiling effect*) mengindikasikan bahwa strategi

scaffolding membantu memeratakan pemahaman konsep perkalian pecahan pada murid kelas VI-B SD Negeri 4 Palangka.

Meskipun memberikan hasil yang positif, penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah sampel yang relatif kecil (N = 13) serta penggunaan skema *One-Group Pretest-Posttest Design* tanpa kelompok kontrol. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan cakupan subjek yang lebih luas dan melibatkan kelompok pembanding sangat disarankan untuk memperkuat generalisasi temuan ini.

5 SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan *scaffolding* berbantuan *Lumio by SMART* dalam pembelajaran daring mendukung peningkatan kemandirian belajar serta hasil belajar murid kelas VI-B SD Negeri 4 Palangka pada materi perkalian pecahan. Hal ini ditunjukkan oleh meningkatnya rerata skor observasi kemandirian belajar pada seluruh 6 indikator dari O_1 ke O_2, naiknya rerata hasil belajar dari 64,23 pada *pretest* menjadi 91,46 pada *posttest*, serta hasil uji *Wilcoxon Signed-Ranks Test* dengan nilai *Asymp. Sig*. (2-*tailed*) sebesar 0,008 (p < 0,05) yang menunjukkan perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Penerapan *scaffolding* bertahap ini dapat membantu mengurangi ketergantungan murid pada arahan guru dalam mengerjakan soal dan mendorong kemandirian belajar. Mengingat jumlah subjek yang terbatas (N = 13) dan tidak adanya kelompok kontrol, temuan ini perlu diperkuat melalui penelitian lanjutan dengan cakupan subjek yang lebih luas dan kelompok pembanding.

PERNYATAAN PENULIS

Pendanaan. Penelitian ini tidak menerima pendanaan dari pihak eksternal.

Konflik kepentingan. Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan.

Ketersediaan data. Data penelitian tersedia dari penulis korespondensi atas permintaan yang wajar.

Penggunaan AI. Penulis menggunakan Claude (Anthropic) untuk membantu memperbaiki tata bahasa, daftar pustaka, dan masukan terhadap struktur penulisan yang sesuai dengan *template* SENARIO 2026 serta memeriksa konsistensi sitasi. Penulis bertanggung jawab penuh atas keakuratan seluruh isi naskah.

DAFTAR PUSTAKA

Faturohman, I., Iswara, E., & Gozali, S. M. (2022). Self-confidence matematika siswa dalam penerapan pembelajaran online. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika, 11*(1), 85–94. https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i1.689

Firdaus, S. A., Rahmawati, N. K., & Zuhriyah, A. (2022). Kemandirian belajar peserta didik dalam pembelajaran matematika melalui metode pembelajaran daring. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara III*, 207–213. https://jurnal.stkipkusumanegara.ac.id/index.php/semnara2020/article/download/1137/738/4473

Fuadiah, N. F., & Retta, A. M. (2021). Antisipasi didaktis dengan strategi scaffolding pada pembelajaran barisan dan deret aritmetika. *Jurnal Elemen, 7*(2), 310–323. https://doi.org/10.29408/jel.v7i2.3189

Ghassani, D. A., Nursa'adah, A., Septira, F., Effendi, M., Herman, T., & Hasanah, A. (2023). Kemandirian belajar siswa dalam pembelajaran matematika menggunakan Kurikulum Merdeka. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika, 3*(2), 307–316. https://doi.org/10.31980/plusminus.v3i2.1346

Kusmaryono, I. (2021). Strategi scaffolding pada pembelajaran matematika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sultan Agung (SENDIKSA) 2*, 26–37. UNISSULA Press. https://jurnal.unissula.ac.id/index.php/sendiksa/article/download/18002/6087

Ramadani, A. P., Sumantri, M. S., & Zakiah, L. (2023). Hubungan antara rasa percaya diri terhadap sikap kemandirian belajar siswa kelas V sekolah dasar. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang, 9*(2), 4479–4488. https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i2.1056

Saputra, R., Novaliyosi, N., Syamsuri, S., & Hendrayana, A. (2024). Systematic literature review: Strategi scaffolding dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan pemahaman siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 8*(2), 1697–1710. https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3312

Sundari, S., Fuadi, D., & Hidayati, Y. M. (2022). Kemandirian belajar matematika masa pandemi Covid-19 pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu, 6*(1), 1389–1397. https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2233