

Pengembangan Media Interaktif Kit Berhitung Berbasis Arduino Uno Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa

Destira Auliani Dewi¹, Yuli Witanto²

Deliara312@students.unnes.ac.id.¹

^{1,2}Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi,
Universitas Negeri Semarang

Abstract

The low learning outcomes of students in mixed arithmetic operations are caused by difficulties in understanding the concepts and sequence of arithmetic operations and the limited use of interactive learning media. Therefore, an interactive learning media in the form of an Arduino Uno-based counting kit was developed as an alternative solution for mathematics learning in elementary schools. This study aims to develop an interactive learning media for the counting kit and test its feasibility and effectiveness in improving the learning outcomes of fifth-grade students at SD Negeri 02 Karanggeneng, Grobogan Regency. The method used by the researcher is Research and Development (R&D) with the ADDIE development model consisting of the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The research subjects were 28 fifth-grade students with a saturated sampling technique. Data collection techniques include observation, interviews, questionnaires, and tests, while data analysis was carried out qualitatively and quantitatively through a feasibility test, paired sample t-test, and N-Gain test. The results of the study indicate that the interactive learning media for the Arduino Uno-based counting kit was declared feasible by material experts and media experts. In addition, the use of this media has proven effective in improving student learning outcomes, as indicated by a significant difference between pretest and posttest scores and an increase in the N-Gain score in the moderate category. Thus, the Arduino Uno-based interactive counting kit learning media is feasible and effective for use in mathematics learning on mixed arithmetic operations in elementary schools.

Kata kunci: Arduino Uno, arithmetic operations, interactive learning media, learning outcomes, counting kit

Abstrak

Rendahnya hasil belajar peserta didik pada materi operasi hitung campuran disebabkan oleh kesulitan memahami konsep dan urutan pengerjaan operasi hitung serta keterbatasan penggunaan media pembelajaran yang interaktif. Oleh karena itu, dikembangkan media pembelajaran interaktif berupa kit berhitung berbasis Arduino Uno sebagai alternatif solusi pembelajaran matematika di sekolah dasar. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran interaktif kit berhitung serta menguji tingkat kelayakan dan keefektifannya dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas V SD Negeri 02 Karanggeneng, Kabupaten Grobogan. Metode yang peneliti gunakan yaitu Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Subjek penelitian berjumlah 28 peserta didik kelas V dengan teknik sampel jenuh. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, angket, dan tes, sedangkan analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif melalui uji kelayakan, paired sample t-test, dan uji N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif kit berhitung berbasis Arduino Uno dinyatakan layak oleh ahli materi dan ahli media. Selain itu, penggunaan media tersebut terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik, yang ditunjukkan oleh adanya perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest serta peningkatan nilai N-Gain pada kategori sedang. Dengan demikian, media pembelajaran interaktif kit berhitung berbasis Arduino Uno layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran matematika materi operasi hitung campuran di sekolah dasar.

Kata kunci: Arduino Uno, hasil belajar, kit berhitung, media pembelajaran interaktif, operasi hitung campuran

PENDAHULUAN

Received: 22 Desember 2025

Revised: 8 Februari 2026

Accepted: 25 April 2026

DOI: 10.29408/edc.v21i1.33664

Educatio: Jurnal Ilmu Kependidikan I 173

Pendidikan merupakan upaya yang dirancang secara sadar dan sistematis untuk menyelenggarakan proses pembelajaran yang bertujuan mengembangkan potensi peserta didik secara optimal, meliputi aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional, 2003). Salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam mencapai tujuan tersebut adalah matematika.

Matematika merupakan ilmu yang menekankan pada aktivitas perhitungan serta pengembangan kemampuan berpikir logis dan sistematis peserta didik. Pembelajaran matematika berperan dalam menstimulasi kemampuan berpikir peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan matematis maupun permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Diro et al., 2024). Pada jenjang sekolah dasar, materi matematika mencakup operasi hitung dasar, yaitu penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Operasi hitung pada bilangan cacah, bilangan bulat, dan pecahan menjadi dasar penting dalam berbagai perhitungan matematika (Diro et al., 2024). Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu dirancang secara sistematis agar peserta didik mampu memahami konsep dan menerapkannya secara tepat.

Namun, pada kenyataannya pembelajaran matematika di sekolah dasar masih menghadapi berbagai permasalahan, khususnya pada materi operasi hitung campuran. Materi ini menuntut peserta didik memahami urutan pengerjaan operasi hitung serta menerapkannya secara tepat dalam penyelesaian soal. Karakteristik materi yang bersifat abstrak sering kali tidak sejalan dengan tahap perkembangan kognitif peserta didik sekolah dasar yang masih berada pada tahap operasional konkret. Akibatnya, peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep operasi hitung campuran secara menyeluruh, yang berdampak pada rendahnya hasil belajar matematika.

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara tujuan pembelajaran matematika yang diharapkan dengan kenyataan di lapangan. Proses pembelajaran matematika masih didominasi oleh penggunaan metode ceramah dan buku teks, sehingga peserta didik kurang memperoleh pengalaman belajar secara langsung. Padahal, pembelajaran matematika di sekolah dasar memerlukan dukungan media pembelajaran yang bersifat konkret dan interaktif agar konsep-konsep matematika yang abstrak dapat dipahami secara lebih bermakna.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran konkret mampu membantu peserta didik memahami konsep operasi hitung dan meningkatkan hasil belajar matematika. Meskipun demikian, sebagian penelitian tersebut masih terbatas pada media konvensional dan belum banyak memanfaatkan teknologi sederhana yang mampu memberikan umpan balik langsung kepada peserta didik, khususnya pada materi operasi hitung campuran. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran yang mengintegrasikan alat peraga konkret dengan teknologi sebagai upaya untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika di sekolah dasar.

Salah satu alternatif media pembelajaran yang dapat dikembangkan adalah media pembelajaran interaktif berupa kit berhitung berbasis Arduino Uno. Media ini dirancang untuk membantu peserta didik memahami konsep operasi hitung campuran melalui aktivitas manipulatif secara langsung, sekaligus memperoleh umpan balik otomatis dari sistem. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan media kit berhitung yang menggabungkan alat peraga konkret dengan teknologi Arduino Uno yang sederhana dan aplikatif, serta masih jarang diterapkan pada pembelajaran operasi hitung campuran di sekolah dasar.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan serta mengetahui kelayakan dan keefektifan media pembelajaran interaktif kit berhitung berbasis Arduino Uno dalam meningkatkan hasil belajar operasi hitung campuran peserta didik kelas V sekolah dasar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran (mixed method) dengan mengombinasikan metode kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif difokuskan pada analisis kebutuhan dan proses pengembangan media pembelajaran interaktif berupa kit berhitung, sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk menilai kelayakan dan keefektifan media terhadap hasil belajar peserta didik. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh data yang komprehensif dan mendalam.

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*), yang difokuskan pada proses perancangan suatu produk sekaligus pengujian tingkat keefektifan produk yang dihasilkan (Sugiyono, 2024). Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, yang meliputi tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Model ADDIE dipilih karena bersifat sistematis dan fleksibel serta sesuai digunakan dalam pengembangan media pembelajaran (Mulisah et al., 2025).

Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri 02 Karanggeneng, Kabupaten Grobogan, pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Partisipan penelitian adalah seluruh peserta didik kelas V yang berjumlah 28 orang. Penentuan sampel menggunakan teknik sampling jenuh, yaitu teknik pengambilan sampel dengan melibatkan seluruh populasi penelitian. (Sugiyono, 2024).

Variabel penelitian terdiri atas variabel bebas, yaitu media pembelajaran interaktif kit berhitung, dan variabel terikat, yaitu hasil belajar peserta didik pada materi operasi hitung campuran. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui teknik tes dan non-tes. Teknik tes berupa pre-test dan post-test digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar peserta didik, sedangkan teknik non-tes mencakup wawancara, observasi, angket, dan dokumentasi.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi lembar validasi media, angket respons guru dan peserta didik, serta tes hasil belajar. Data kualitatif dianalisis untuk mendeskripsikan proses pengembangan dan tingkat kelayakan media, sedangkan data kuantitatif dianalisis menggunakan uji Paired Sample T-Test untuk mengetahui perbedaan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran. Selain itu, peningkatan hasil belajar dianalisis menggunakan uji *N-Gain* untuk mengetahui tingkat efektivitas media pembelajaran yang dikembangkan (Azzahra & Sari, 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif kit berhitung yang dikembangkan menggunakan model ADDIE. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa peserta didik kelas V SD Negeri 02 Karanggeneng mengalami kesulitan dalam memahami materi operasi hitung campuran. Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya pengembangan media pembelajaran yang sesuai dengan

karakteristik peserta didik sekolah dasar agar proses pembelajaran menjadi lebih efektif (Sugiyono, 2024).

Media pembelajaran interaktif kit berhitung dirancang dalam bentuk media konkret yang memungkinkan peserta didik belajar melalui pengalaman langsung. Penggunaan media konkret dalam pembelajaran matematika dapat membantu peserta didik memahami konsep yang bersifat abstrak secara lebih bermakna (Hairul Idris, 2025). Selain itu, media pembelajaran interaktif juga mampu meningkatkan keterlibatan dan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran yang menyenangkan (Tiana et al., 2025).

Hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berupa kit berhitung memperoleh tingkat kelayakan sebesar 92,3% berdasarkan penilaian ahli materi dan 95% berdasarkan penilaian ahli media, yang termasuk dalam kategori sangat layak. Media pembelajaran yang memenuhi kriteria kelayakan dari aspek isi, penyajian, dan kemudahan penggunaan dinilai mampu mendukung efektivitas pembelajaran di kelas (Listianingsih et al., 2022).

Uji coba produk dilakukan kepada 28 peserta didik kelas V dengan menggunakan desain *one group pre-test* dan *post-test*. Hasil analisis skala besar menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pre-test* peserta didik sebesar 19,32, sedangkan nilai rata-rata *post-test* meningkat menjadi 61,23. Peningkatan hasil belajar tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep operasi hitung campuran. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik sekolah dasar (Nugroho et al., 2024).

Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan *Paired Sample T-Test*, diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil *Paired Samples T-Test*

		Paired Samples Test							
		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	pretest - posttest	-41.68500	22.29572	4.98548	-52.11972	-31.25028	-8.361	19	.000

Dari tabel 1 diperoleh hasil *paired samples t-test* yaitu nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Penggunaan uji *paired samples t-test* dinilai tepat untuk mengetahui perbedaan hasil belajar pada kelompok yang sama sebelum dan sesudah perlakuan pembelajaran (Aulia & Chamidah, 2025).

Tabel 2. Hasil *N-Gain*

Rata-rata <i>pretest</i>	Rata-rata <i>posttest</i>	Selisih rata-rata	Skor maksimal	N-Gain	Kriteria
--------------------------	---------------------------	-------------------	---------------	--------	----------

19.32	61.23	41.91	100.0	0.52	Sedang
-------	-------	-------	-------	------	--------

Selain itu, dari tabel 2 diperoleh hasil analisis peningkatan hasil belajar menggunakan uji *N-Gain* menunjukkan nilai rata-rata sebesar 0,52 dengan kategori sedang. Interpretasi nilai *N-Gain* digunakan untuk mengetahui tingkat efektivitas suatu perlakuan dalam pembelajaran. Hasil ini menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif kit berhitung cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada keaktifan peserta didik. Media pembelajaran konkret dan interaktif mampu menciptakan pengalaman belajar yang bermakna serta memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan hasil belajar matematika peserta didik sekolah dasar.

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah media pembelajaran interaktif berupa kit berhitung berbasis Arduino Uno yang dikembangkan melalui penerapan model ADDIE. Penilaian yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa media tersebut berada pada kategori sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran matematika pada materi operasi hitung campuran di kelas V sekolah dasar. Media ini dirancang dengan mengintegrasikan alat peraga konkret dan teknologi sederhana sehingga sesuai dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar yang berada pada tahap operasional konkret.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media kit berhitung interaktif berbasis Arduino Uno mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik. Uji *Paired Sample T-Test* menunjukkan perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan media, dengan nilai *N-Gain* berada pada kategori sedang. Temuan ini mengindikasikan bahwa media yang dikembangkan cukup efektif sebagai alternatif pembelajaran matematika di sekolah dasar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian serta penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada dosen pembimbing, validator materi, dan validator media atas bimbingan, saran, serta masukan yang diberikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kepala sekolah, guru, dan peserta didik yang telah memberikan izin dan berpartisipasi dalam penelitian ini. Semoga artikel ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan pembelajaran di sekolah dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, N. F., & Chamidah, N. (2025). *Analisis Hasil Belajar Siswa Kelas IX pada Pembelajaran Matematika Menggunakan Alat Peraga dalam Program Asistensi Mengajar dengan Uji Paired t-Test*. 1, 1–10.
- Azzahra, A., & Sari, E. F. (2025). *Implementation of Tong Ja Li Media to Improve Third Grade Students' Multiplication Learning Outcomes*. 10(3), 685–698.
- Diro, A., Saprin, M., Kodri, S., Larawati, L., Sari, W., Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, P., Tuanku Tambusai No, J., Bangkinang, K., & Kampar, K. (2024). *Sigma: Jurnal Pendidikan Matematika Problematika Pembelajaran Matematika Kelas Tinggi Di*

- Sekolah Dasar. 16(20), 73–83. <https://doi.org/10.26618/sigma.v16i1.14348>*
- Hairul Idris, A. A. (2025). *Peran Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika di Tingkat SD. 9, 20685–20689.*
- Listianingsih, L., Ajri, A. S., & Setiaji, B. (2022). Pengembangan Physics SSP Model Discovery Learning Berbantuan Edmodo untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa: Uji Kelayakan. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika, 3(2), 67.*
<https://doi.org/10.31851/luminous.v3i2.8173>
- Mulisah, L., Sarmidi, & Rubiani, H. (2025). Rancang Bangun E-Learning Simulasi Digital bagi Siswa SMK Kesehatan Parigi Pangandaran. *Jinu), 2(6), 832–840.*
<https://doi.org/10.61722/jinu.v2i6.6339>
- Nugroho, S. S., Nor, M., Azman, A., & Fajrie, N. (2024). *Pengembangan multimedia “ Pak Mario ” (pembelajaran matematika materi rasio) melalui aplikasi scratch untuk siswa kelas vi sekolah dasar. June, 1–14.*
- Sugiyono, P. D. (2024). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF, DAN R&D. ALFABETA.*
- Tiana, E., Fatmawati, R. A., & Hertati, E. (2025). *Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Terhadap Hasil Belajar Pendidikan Pancasila Kelas V SD Negeri 6 Sungai Raya. 322–337.*
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional, 3 (2003). <https://www.regulasip.id/book/1393/read>