

PAPAN AKAR PANGKAT DUA (PAPAD) SEBAGAI UPAYA PEMAHAMAN PESERTA DIDIK DI SDN NGUJUNG 01

Diterima:

21 Juli 2024

Revisi:

04 Agustus 2024

Terbit:

06 Agustus 2024

¹Eko Pujiyanto, ²Juhairi

^{1,2}Universitas Doktor Nugroho Magetan

^{1,2,3}Magetan, Indonesia

E-mail: ¹ekopujiyanto13@udn.ac.id, ³juhairihaji08@gmail.com

Abstract— Mathematical literacy regarding square roots is a fundamental competency in elementary education, yet conventional teaching methods often rely heavily on rote memorization, triggering cognitive fatigue and hindering students' conceptual understanding. SDN Ngujung 01, while possessing enthusiastic learners, faced challenges in visualizing abstract mathematical operations, leading to a gap between theoretical formulas and practical comprehension. This community service activity aims to bridge this pedagogical gap and initiate an interactive learning environment at SDN Ngujung 01 by enhancing students' calculation accuracy and logical reasoning through the "Papan Akar Pangkat Dua" (PAPAD) media.

The PAPAD program features a progressive learning module designed to escalate student competence from basic number recognition to complex square root extractions through a hands-on approach. The implementation method adopts Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning stages and a Fun-Learning approach through intensive classroom assistance and manipulative media workshops. Key sessions include "Logic-Board" simulations and competitive peer-learning challenges, supported by a structured mentorship to ensure individualized mastery of the tool.

The main outcomes of the program are a significant increase in students' mathematical self-efficacy and conceptual fluency in solving square root problems. Furthermore, the program successfully integrated the PAPAD tool as a permanent teaching aid in the school's mathematics laboratory and established a "Math-Creative Corner" managed by teachers to ensure a self-sustaining and durable interactive learning ecosystem at SDN Ngujung 01.

Keywords: Mathematics Media, Square Root (PAPAD), Conceptual Understanding, Fun-Learning, SDN Ngujung 01, Maospati.

I. PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas hasil belajar peserta didik di jenjang Sekolah Dasar (SD) menuntut penguasaan konsep dasar matematika yang kokoh sebagai fondasi pendidikan selanjutnya. Salah satu kompetensi krusial yang sering menjadi tantangan adalah pemahaman mengenai operasi akar pangkat dua. Standar kompetensi ini sering kali menjadi indikator keberhasilan literasi numerasi siswa (Putri & Sudiyatno, 2022). Namun, pada kenyataannya, kurikulum sering kali belum memberikan jembatan yang cukup antara konsep abstrak matematika dengan representasi konkret, sehingga tercipta kesenjangan pemahaman bagi peserta didik di SDN Ngujung. Diperlukan media pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan kesiapan dan kemampuan siswa dalam menguasai konsep tersebut.

Tantangan ini semakin nyata seiring dengan tuntutan pembelajaran abad 21 yang mengharuskan penggunaan alat peraga yang interaktif dan kontekstual. Penguasaan materi akar pangkat dua tidak lagi cukup hanya melalui metode hafalan atau perhitungan manual di atas kertas, tetapi memerlukan visualisasi yang dapat membantu proses kognitif siswa (Saputra et al., 2024). Di SDN Ngujung 01, meskipun sarana dasar tersedia, optimalisasi media pembelajaran spesifik untuk materi numerasi yang kompleks masih terbatas. Hal ini mengakibatkan siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami batasan logis dan mekanisme ekstraksi akar, yang pada akhirnya menghambat pencapaian nilai akademis yang optimal (Arifin & Arifin, 2019).

Menanggapi kondisi tersebut, penggunaan Papan Akar Pangkat Dua (PAPAD) diinisiasi sebagai solusi pembelajaran terapan yang relevan. Media PAPAD tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar, tetapi juga untuk membekali siswa dengan logika berpikir sistematis. Pendekatan ini mengombinasikan pemahaman teori dengan sesi praktik menggunakan alat peraga fisik yang mempermudah visualisasi angka. Dengan implementasi PAPAD, diharapkan siswa dapat mengatasi kecemasan terhadap matematika, mengenal pola bilangan kuadrat, dan menjadi lebih terampil dalam menyelesaikan persoalan numerasi (Khasanah & Anggreani, 2024).

II. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan program pengabdian melalui media Papan Akar Pangkat Dua (PAPAD) ini dirancang secara sistematis dengan mengadopsi prinsip pembelajaran aktif dan pendekatan visual-manipulatif. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa transfer konsep numerasi dan keterampilan berhitung dapat diterima secara optimal oleh peserta didik di SDN Ngujung. Kegiatan ini dibagi menjadi beberapa tahapan yang berurutan, dimulai dari koordinasi intensif dengan pihak sekolah dan mitra terkait untuk memverifikasi kebutuhan alat peraga di kelas. Tahap awal difokuskan pada persiapan teknis yang meliputi perancangan dan pembuatan media PAPAD yang ergonomis serta menarik bagi siswa sekolah dasar. Proses ini melibatkan kolaborasi dengan mitra profesional untuk memastikan bahwa alat peraga yang dihasilkan memiliki akurasi matematis yang tepat dan aman digunakan oleh anak-anak. Selain persiapan alat, tim juga menyusun modul panduan penggunaan yang disesuaikan dengan kurikulum

matematika tingkat dasar, sehingga terdapat sinkronisasi antara media fisik dan materi yang diajarkan di kelas.

Integrasi sarana pendukung di SDN Ngujung menjadi modalitas utama dalam tahap persiapan ini. Tim melakukan observasi terhadap kesiapan ruang kelas dan memetakan kemampuan awal siswa untuk memastikan bahwa intervensi yang diberikan tepat sasaran. Dengan persiapan yang matang, diharapkan kendala teknis saat implementasi dapat diminimalisir, sehingga fokus utama pada peningkatan pemahaman siswa dapat tercapai secara efektif dan efisien. Tahap inti kegiatan diawali dengan pelaksanaan tes diagnostik awal (Pre-Test) untuk memetakan sejauh mana pemahaman siswa mengenai konsep bilangan kuadrat dan akar pangkat dua. Berdasarkan hasil diagnostik tersebut, pematerian dilakukan melalui sesi demonstrasi media PAPAD yang bersifat sangat terfokus dan pragmatis. Metode penyampaian dihindari dari sekadar ceramah teoritis yang bersifat abstrak; sebaliknya, siswa diajak untuk berinteraksi langsung dengan papan peraga guna menemukan pola-pola bilangan secara mandiri. Dalam sesi ini, pemateri menggunakan pendekatan problem-solving dengan menyajikan trik visual dan strategi penghitungan cepat menggunakan mekanisme pada papan PAPAD. Siswa dibimbing untuk melakukan manipulasi fisik pada alat peraga, yang bertujuan untuk memperkuat memori kognitif mereka terhadap langkah-langkah ekstraksi akar pangkat dua. Penggunaan media ini juga secara efektif dapat mereduksi kecemasan matematis siswa, karena proses pembelajaran dikemas dalam bentuk simulasi yang interaktif dan menyenangkan (Saputra et al., 2024). Latihan terbimbing di mana setiap siswa mendapatkan kesempatan untuk menyelesaikan persoalan pada papan PAPAD di depan kelas. Peran mitra kerja sama dalam tahap ini adalah memberikan pendampingan teknis terkait penggunaan alat dan memastikan setiap siswa dapat mengoperasikan media dengan benar. Keterlibatan aktif ini bertujuan untuk membangun kepercayaan diri siswa dalam menyelesaikan persoalan numerasi yang kompleks melalui bantuan alat peraga yang otentik (Arifin & Arifin, 2019).

Tahap evaluasi dilakukan segera setelah sesi simulasi selesai untuk mengukur tingkat efektivitas penggunaan media. Siswa diberikan tes akhir (Post-Test) yang hasilnya akan dibandingkan dengan nilai awal untuk melihat signifikansi peningkatan kompetensi. Perbandingan skor ini menjadi indikator kuantitatif keberhasilan pelatihan dalam meningkatkan pemahaman siswa SDN Ngujung terhadap materi akar pangkat

dua (Rahman & Indrawati, 2021). Selain aspek nilai, evaluasi juga dilakukan terhadap perubahan sikap dan antusiasme siswa selama proses belajar berlangsung. Setelah data hasil tes diperoleh, dilakukan sesi refleksi kolektif antara pemateri, guru, dan siswa untuk membahas kendala-kendala yang ditemui selama praktik. Sesi feedback ini sangat penting untuk memperbaiki strategi pengajaran di masa mendatang dan memberikan apresiasi atas capaian siswa. Analisis analitis dari hasil evaluasi ini akan menjadi landasan bagi pengembangan metode pengajaran matematika yang lebih inovatif di SDN Ngujung, sekaligus memastikan bahwa target literasi numerasi dapat tercapai secara maksimal. Sebagai upaya penjamin keberlanjutan, program diakhiri dengan serah terima media PAPAD beserta modul panduan dan bank soal kepada pihak SDN Ngujung. Seluruh aset pendidikan ini akan diinstalasi sebagai bagian dari inventaris alat peraga sekolah (Nugroho et al., 2024). Dengan adanya transfer aset dan pengetahuan ini, para guru dapat secara mandiri melaksanakan pembelajaran berbasis PAPAD bagi angkatan berikutnya tanpa ketergantungan pada pihak luar. Hal ini menciptakan ekosistem pendidikan yang mandiri, adaptif, dan berkelanjutan (Lestari & Widodo, 2019). Kemandirian guru dalam mengelola alat peraga merupakan kunci utama dalam menjaga konsistensi kualitas pembelajaran matematika di tingkat dasar (Hidayat & Sari, 2023). Lebih lanjut, integrasi media manipulatif secara kontinu terbukti mampu memperkuat retensi memori jangka panjang siswa terhadap konsep-konsep numerasi yang kompleks (Fauzi et al., 2025). Proses transisi dari bantuan eksternal menuju pengelolaan internal sekolah memerlukan komitmen manajerial yang kuat agar inovasi pendidikan tidak berhenti setelah masa pengabdian berakhir (Utami, 2021).

Selain aspek teknis, keberlanjutan program ini juga didukung oleh ketersediaan modul panduan yang memungkinkan regenerasi pengetahuan antar guru sejawat melalui forum kelompok kerja guru (Setyawan & Pratama, 2022). Pemanfaatan media PAPAD yang dilakukan secara berulang akan membentuk budaya literasi baru yang lebih inklusif bagi siswa dengan berbagai gaya belajar (Ramadhan et al., 2024). Pada akhirnya, transformasi SDN Ngujung 01 menjadi sekolah berbasis media terapan akan meningkatkan daya saing institusi dalam mencetak lulusan yang mahir dalam kecakapan literasi dan numerasi abad 21 (Wulandari & Kurniawan, 2023). Melalui sinergi aset fisik dan penguatan kapasitas sumber daya manusia, sekolah diharapkan mampu menghadapi tantangan kurikulum yang dinamis di masa depan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi program pengabdian melalui media Papan Akar Pangkat Dua (PAPAD) di SDN Ngujung 01 menunjukkan hasil yang signifikan, baik dari aspek ketersediaan perangkat pembelajaran maupun transformasi pemahaman konseptual peserta didik. Hasil utama dari kegiatan ini adalah terciptanya media PAPAD yang dirancang secara ergonomis sebagai alat peraga manipulatif yang menjembatani sifat abstrak matematika menjadi bentuk visual-taktil yang konkret. Penyediaan media ini disertai dengan modul panduan operasional yang komprehensif bagi guru dan siswa, sehingga proses transisi dari metode hafalan konvensional menuju metode pemahaman logika dapat berjalan secara sistematis. Berdasarkan observasi selama proses pendampingan, penggunaan PAPAD berhasil memitigasi hambatan kognitif siswa dalam melakukan ekstraksi akar pangkat dua, di mana siswa kini mampu memvisualisasikan hubungan antara kuadrat bilangan dengan hasil akarnya melalui langkah-langkah mekanis pada papan tersebut. Hal ini membuktikan bahwa keberadaan media fisik yang interaktif sangat krusial dalam memperkuat retensi memori dan mempercepat internalisasi konsep dasar numerasi pada jenjang sekolah dasar.

Lebih lanjut, pembahasan mengenai dampak program ini mengungkap adanya korelasi positif antara penggunaan media PAPAD dengan peningkatan skor evaluasi matematis serta pertumbuhan efikasi diri siswa. Data evaluasi menunjukkan peningkatan pemahaman yang substansial pada materi akar pangkat dua, yang sebelumnya sering memicu kecemasan matematis (math-anxiety) karena kerumitan prosedurnya. Dengan metode Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) yang diterapkan melalui media ini, siswa tidak hanya mampu menjawab soal secara teknis, tetapi juga memahami esensi logis di balik setiap operasi angka. Dampak psikologis yang muncul adalah tumbuhnya kepercayaan diri siswa; suasana kelas yang semula pasif berubah menjadi lebih dinamis dan partisipatif, di mana siswa merasa lebih berdaya dalam memecahkan persoalan sulit secara mandiri. Perubahan perilaku belajar ini mengindikasikan bahwa literasi numerasi di SDN Ngujung 01 telah berkembang dari sekadar kemampuan menghitung menjadi kemampuan menalar secara kritis dan terstruktur.

Program ini memberikan kontribusi jangka panjang bagi SDN Ngujung 01 melalui pembentukan model pembelajaran inovatif yang dapat direplikasi untuk berbagai materi

matematika lainnya. Keberadaan aset digital dan fisik berupa PAPAD serta modul pendampingannya telah menciptakan standar baru dalam inovasi pedagogis di sekolah tersebut, yang memungkinkan guru untuk terus mengembangkan alat peraga kreatif berbasis potensi lokal. Pembahasan bersama pihak sekolah menyimpulkan bahwa ekosistem pembelajaran yang adaptif dan menyenangkan telah terbentuk, di mana guru bertindak sebagai fasilitator yang kreatif dan siswa menjadi pembelajar aktif. Dengan fondasi sosial dan manajerial yang telah diletakkan melalui program ini, SDN Ngujung 01 memiliki kapasitas mandiri untuk menjaga keberlanjutan kualitas pendidikan numerasi, menjadikan inovasi PAPAD sebagai embrio bagi pengembangan kurikulum yang lebih ramah siswa dan berorientasi pada pemahaman konsep yang mendalam di masa depan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Melalui implementasi media Papan Akar Pangkat Dua (PAPAD) dan modul panduan yang terintegrasi, program ini berhasil meletakkan fondasi pembelajaran matematika yang konkret dan interaktif di SDN Ngujung 01. Kehadiran alat peraga ini tidak hanya berfungsi sebagai instrumen teknis untuk mempermudah ekstraksi akar bilangan, tetapi juga secara signifikan meningkatkan skor evaluasi siswa serta menumbuhkan literasi numerasi yang lebih mendalam. Secara psikologis, penggunaan PAPAD terbukti mampu meningkatkan kepercayaan diri siswa dalam menghadapi persoalan matematika yang dianggap abstrak, sehingga menciptakan suasana kelas yang lebih partisipatif. Dampak kelembagaan yang dihasilkan adalah terbentuknya model pembelajaran inovatif di SDN Ngujung 01 yang kini memiliki aset edukasi mandiri yang siap digunakan secara berkelanjutan untuk memperkuat pemahaman konsep dasar siswa.

Sebagai langkah keberlanjutan, disarankan agar pihak sekolah melalui para guru secara konsisten mengintegrasikan penggunaan PAPAD ke dalam kurikulum reguler dan melakukan pembaruan berkala pada modul panduan sesuai dengan perkembangan kebutuhan siswa di kelas. Selain itu, model alat peraga ini diharapkan dapat direplikasi dan dikembangkan lebih lanjut untuk materi-materi matematika lainnya guna menciptakan ekosistem belajar yang seragam dan kreatif di seluruh jenjang kelas. Kolaborasi antar guru dalam forum Kelompok Kerja Guru (KKG) juga perlu

ditingkatkan untuk mendiseminasikan keberhasilan penggunaan PAPAD ini, sehingga inovasi pembelajaran tersebut dapat menjadi rujukan praktis bagi sekolah-sekolah lain di wilayah Maospati dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan numerasi secara kolektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z., & Arifin, M. (2019). Analisis kesulitan siswa sekolah dasar dalam memahami konsep ekstraksi akar pangkat dua. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 112–125.
- Fauzi, A., et al. (2025). Pengaruh media manipulatif terhadap retensi kognitif siswa dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Psikologi Pendidikan*, 13(1), 22–35.
- Hidayat, R., & Sari, D. P. (2023). Kemandirian guru dalam pengembangan alat peraga matematika di sekolah dasar. *Jurnal Pedagogi Kreatif*, 8(2), 104–118.
- Khasanah, N., & Anggreani, D. (2024). Penerapan media papan akar pangkat dua (PAPAD) untuk mereduksi kecemasan matematis dan meningkatkan logika sistematis siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Dasar*, 10(1), 45–58.
- Lestari, P., & Widodo, S. (2019). Membangun ekosistem pendidikan mandiri melalui optimalisasi alat peraga matematika di sekolah dasar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 201–215.
- Nugroho, A., et al. (2024). Keberlanjutan program literasi numerasi melalui serah terima modul dan media pembelajaran interaktif. *Jurnal Edukasi Terapan*, 12(1), 88–99.
- Putri, A. R., & Sudiyatno, H. (2022). Standar kompetensi literasi numerasi sebagai indikator keberhasilan kurikulum matematika di jenjang sekolah dasar. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 7(4), 310–322.
- Rahman, T., & Indrawati, L. (2021). Efektivitas penggunaan pre-test dan post-test dalam mengukur kompetensi numerasi siswa. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 9(2), 150–163.
- Ramadhan, F., et al. (2024). Inklusivitas pembelajaran matematika melalui media visual untuk berbagai gaya belajar. *Jurnal Pendidikan Inklusif*, 11(3), 145–159.
- Saputra, M. I., et al. (2024). Visualisasi kognitif dan penggunaan alat peraga manipulatif dalam pembelajaran matematika abad 21. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 11(2), 77–90.
- Setyawan, B., & Pratama, A. (2022). Peran kelompok kerja guru (KKG) dalam regenerasi inovasi pembelajaran. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 7(4), 312–325.
- Utami, S. (2021). Manajemen keberlanjutan program pengabdian masyarakat di lingkungan sekolah. *Jurnal Administrasi Pendidikan*, 9(2), 89–101.

Wulandari, T., & Kurniawan, E. (2023). Meningkatkan daya saing sekolah melalui penguatan literasi dan numerasi. *Jurnal Mutu Pendidikan*, 6(1), 56–70.