

PENGEMBANGAN MEDIA *POP-UP BOOK* BERBASIS PEMAHAMAN KONSEP DASAR MATEMATIS PADA MATERI SIFAT-SIFAT BANGUN RUANG

Khusnul Khatimah¹, Siti Ruqoiyyah², Ramdhani Sucilestari³

¹²³Universitas Islam Negeri Mataram, Mataram, Indonesia

Email penulis pertama: 220106070.mhs@uinmataram.ac.id

Email penulis kedua: sitiruqoiyyah@uinmataram.ac.id

Email penulis kedua: sucilestari@uinmataram.ac.id

Abstract

This study aims to develop and determine the feasibility, practicality, and effectiveness of Pop-Up Book media based on mathematical basic concept understanding for 5th-grade students at SDI Al-Ma'arif Bat Eat. The research follows the 4D development model (Define, Design, Develop, Disseminate). Data were collected through validation sheets, questionnaires, and tests. The results of the Aiken's V validation showed that the media is highly valid, with scores from material experts (0.95), media experts (0.90), and language experts (0.93). The practicality test yielded scores of 95.45% from teachers and 96.97% from students, both in the "Very Practical" category. Effectiveness analysis using the Wilcoxon test resulted in a significance value of $0.000 < 0.05$, and an N-Gain score of 0.72, categorizing it as "Effective." Thus, the Pop-Up Book is a feasible, practical, and effective tool for improving students' understanding of geometric properties.

Keywords: *Pop-Up Book Media, Mathematical Concept Understanding, Properties of Geometric Shapes.*

Abstrak

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan, menguji kelayakan, serta mengetahui respon pengguna dan efektivitas media *Pop-Up Book* berbasis pemahaman konsep dasar matematis pada materi sifat-sifat bangun ruang kelas V di SDI Al-Ma'arif Bat Eat. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Data dikumpulkan melalui instrumen validasi, angket respon, dan tes hasil belajar. Hasil validasi menggunakan rumus *Aiken's V* menunjukkan media sangat layak dengan skor ahli materi (0,95), ahli media (0,90), dan ahli bahasa (0,95). Tingkat kepraktisan media mencapai 95,45% menurut respon guru dan 96,97% menurut respon siswa. Hasil uji efektivitas menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman konsep siswa dengan nilai uji *Wilcoxon* $0,000 < 0,05$ dan perolehan skor N-Gain 0,72 (kategori efektif).

Kata kunci: *Media Pop-Up Book, Pemahaman Konsep Matematis, Sifat-sifat Bangun Ruang.*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sebuah rangkaian proses komprehensif untuk membentuk karakter dan perilaku positif individu, yang urgensinya semakin meningkat selaras dengan dinamika global (Maesarani dkk., 2023). Di Indonesia, perubahan kebijakan kurikulum oleh pemerintah terus dilakukan demi mengoptimalkan efektivitas pembelajaran, terutama pada disiplin ilmu fundamental seperti matematika. Sebagai materi inti, matematika berperan penting dalam mengasah ketajaman berpikir logis, sistematis, dan analitis siswa, serta membekali mereka dengan keterampilan memecahkan masalah praktis (Yusuf Safari, 2024). Oleh karena itu, pencapaian siswa dalam bidang matematika sering dijadikan parameter utama dalam menilai standar mutu pendidikan.

Namun realitanya, hingga kini matematika masih dianggap sulit oleh sebagian besar peserta didik, terutama ditingkat SD/MI (Mariana, 2025). Kesulitan ini disebabkan oleh materi pelajaran yang disajikan secara abstrak, kental dengan simbol dan rumus yang menyebabkan siswa mengalami hambatan dalam mengkorelasikannya dengan fenomena konkret sehari-hari (Kurniani Ningsih dkk., 2021). Padahal siswa kelas V dituntut untuk menguasai beberapa kompetensi dengan baik. Salah satunya yaitu, kompetensi dasar dalam mengenali dan memahami ciri-ciri serta sifat-sifat bangun ruang (Habibi & Setyaningtyas, 2021). Realitasnya, materi geometri tersebut justru sering menjadi hambatan karena menuntut imajinasi visual yang kuat (Nugroho dkk., 2025), yang diperparah oleh minimnya pemanfaatan alat bantu edukasi yang relevan sehingga siswa hanya menghafal rumus tanpa memahami maknanya.

Berdasarkan hasil observasi di kelas V SDI Al-Ma'arif Bat Eas, tingkat pemahaman peserta didik tergolong masih minim, dengan capaian rata-rata klasikal hanya sebesar 51,5, jauh di bawah KKM 70. Dari total keseluruhan jumlah peserta didik kelas V yaitu 20 orang, sekitar 80% peserta didik belum mencapai KKM dan hanya 20% peserta didik yang sudah mencapai KKM. Artinya pembelajaran yang kurang inovatif dan kesulitan konsep peserta didik mengakibatkan mayoritas peserta didik masih menunjukkan keterbatasan dalam menguasai konsep sifat-sifat bangun ruang secara optimal.

Fakta ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik masih mengalami kendala dalam mengidentifikasi dan membedakan sifat-sifat spesifik antar berbagai bentuk bangun ruang, misalnya dalam membandingkan perbedaan mendasar antara balok dan kubus. Oleh sebab itu, peserta didik di kelas V-A SDI Al-Ma'arif Bat Eas, menunjukkan tingkat pemahaman konsep yang rendah terhadap materi sifat-sifat bangun ruang. Kondisi seperti ini, menunjukkan

perlunya penggunaan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan materi geometri yang abstrak menjadi lebih konkret serta mudah dipahami.

Penyelesaian terhadap permasalahan rendahnya pemahaman peserta didik pada konsep sifat-sifat bangun ruang sangat penting untuk segera diatasi, karena kompetensi ini merupakan dasar dalam pembelajaran matematika ditingkat selanjutnya. Tidak tuntasnya peserta didik di kelas V SDI Al-Ma'arif Bateat dalam memahami materi terkait karakteristik bangun ruang akan berdampak pada jenjang berikutnya (Fauziah & Ruqoyyah, 2022). Oleh karena itu, penting untuk segera mencari solusi yang dapat mengatasi masalah kurangnya pemahaman peserta didik terhadap materi ini. Pada permasalahan ini, diperlukan solusi berupa media pembelajaran yang lebih persuasif, relevan dengan lingkungan sekitar, serta melibatkan pengalaman nyata bagi peserta didik.

Melihat pentingnya penggunaan media pembelajaran yang tepat, salah satu alternatif solusi yang dianggap relevan dan potensial untuk mengatasi permasalahan di atas yakni dengan mengaplikasikan buku *pop-up* sebagai sarana instruksional matematika pada materi sifat-sifat bangun ruang. *Pop-Up Book* merupakan buku dengan unsur tiga dimensi. *Pop-Up Book* dikategorikan sebagai media cetak yang menampilkan ilustrasi bervolume atau 3D. Ketika buku dibuka, bagian dalamnya akan terlihat seperti bergerak dan menampilkan visualisasi yang menarik (Luh Sri Surya Wisma Jayanti, 2024). Karakteristik tersebut mampu menumbuhkan antusiasme siswa dalam mengikuti rangkaian aktivitas belajar yang sedang berlangsung.

Media *Pop-Up Book* memiliki kelebihan, yaitu dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik terhadap buku dan minat untuk belajar. Media ini juga dapat melatih keterampilan berpikir kritis serta merangsang kreativitas peserta didik. Melalui gambar-gambar pada buku *Pop-Up* yang menarik, *Pop-Up Book* efektif dalam mendistribusikan serta memaparkan esensi materi yang disampaikan oleh guru, dan menumbuhkan keinginan serta motivasi untuk membaca lebih lanjut (Luh Sri Surya Wisma Jayanti, 2024). Dengan demikian, penggunaan *Pop-Up Book* dalam kegiatan belajar mengajar memiliki dampak positif pada aspek-aspek perkembangan peserta didik, yaitu meningkatkan keterlibatan emosional, meningkatkan kemampuan berpikir kritis, dan membangun motivasi literasi peserta didik. Secara ringkas, kelebihan utama dari media ini adalah dapat menjembatani kesenjangan antara konsep abstrak dengan pemahaman konkret melalui visualisasi 3D dan interaksi langsung.

Hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini pernah dipaparkan oleh Nur Andini dan TL Wati menyatakan bahwa hasil penelitian menunjukkan penggunaan *Pop-Up Book* dengan metode kontekstual terbukti memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, serta efektivitas saat diterapkan dalam proses belajar mengajar peserta didik di kelas, serta

berkontribusi dalam menguatkan penguasaan materi matematika pada peserta didik kelas IV Sekolah Dasar (Andini & Wati, 2024).

Selain itu, Putri Akika Jeni Refa juga telah melakukan penelitian serupa, yang menyatakan bahwa media pembelajaran *Pop-Up Book* materi jaring-jaring geometri telah menunjukkan capaian yang sah, berdaya guna, serta mudah digunakan. Guru dapat menggunakan media ini sebagai alternatif untuk mendorong pembelajaran yang menarik dan meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap jaring-jaring bangun ruang (Putri Akika Jeni Refa, 2025). Hal ini membuktikan bahwa pemanfaatan *Pop-Up Book* dapat menjadi solusi yang tepat untuk mengatasi kesulitan peserta didik dalam memahami konsep dasar matematis pada materi sifat-sifat bangun ruang.

Beberapa penelitian terdahulu tentang pengembangan media pembelajaran *Pop-Up Book* pada materi bangun ruang, telah menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan prestasi akademik peserta didik, selaras dengan temuan Habibi yang mengonfirmasi bahwa penggunaan *Pop-Up Book* sangat representatif untuk diimplementasikan dalam pengajaran matematika bagi peserta didik kelas V SD (Habibi & Setyaningtyas, 2021). Sejalan dengan itu, Mariani turut memaparkan bahwa media pembelajaran berbasis buku *pop-up* memiliki nilai kepraktisan serta keefektifan yang tinggi dalam lingkup pendidikan matematika sekolah dasar (Icha Mariani, 2024). Meskipun demikian, penelitian-penelitian terdahulu di atas masih memiliki keterbatasan, yaitu hanya mencakup materi bangun ruang kubus dan balok saja.

Penelitian ini dapat memberikan kontribusi kebaruan (*novelty*) melalui pengembangan media pembelajaran *Pop-Up Book* berbasis pemahaman konsep dasar matematis pada materi sifat-sifat bangun ruang kelas V di SDI Al-Ma'arif Bat Eat, yang tidak hanya memperluas cakupan materi (kubus, balok, limas, dan prisma), tetapi juga desain media yang lebih partisipatif, dengan menyisipkan elemen teka-teki pada setiap halaman. Langkah tersebut diambil guna memacu daya kritis peserta didik saat mempelajari karakteristik setiap bangun ruang secara spesifik. Selain itu, pada halaman terakhir menghadirkan elemen *puzzle* interaktif sebagai instrumen evaluasi akhir yang komprehensif. Integrasi fitur-fitur interaktif dalam media dapat menciptakan sebuah proses edukasi yang lebih mendalam sekaligus memperkuat pemahaman konsep dasar matematis peserta didik di SDI Al-Ma'arif Bat Eat melalui aktivitas yang menyenangkan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Menurut *Walter R. Borg* dan *Meredith D. Gall*, *Research and Development* (penelitian pengembangan) yang bertujuan untuk menciptakan dan menguji keefektifan suatu produk pendidikan (Nirwardi Jalinus, 2021). Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan 4D yang mencakup tahapan pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), tahap penyebaran (*disseminate*) (Mega Silfia, 2023). Subjek dari uji coba pada penelitian ini adalah peserta didik kelas V-A SDI Al-Ma'arif Bat Eas yang terdiri dari 10 perempuan dan 10 laki-laki, serta melibatkan 9 orang ahli yang bertindak sebagai validator (3 ahli materi, 3 ahli media, dan 3 ahli bahasa).

Instrumen pengumpulan data digunakan meliputi tes (*pre-test* dan *post-test*) serta angket berbasis skala *Likert* 1-4 untuk mengukur kelayakan serta kepraktisan media pembelajaran *Pop-Up Book* berbasis pemahaman konsep dasar matematis. Penelitian ini menggunakan dua jenis data yaitu data kuantitatif berupa angka yang diperoleh dari lembar validasi ahli dan angket respon, serta data kualitatif berupa tanggapan, masukan, saran, dan kritik dari para ahli. Analisis data dilakukan melalui uji validitas media oleh para ahli, uji kepraktisan melalui respon guru dan siswa, serta uji efektivitas melalui hasil tes (*pretest* dan *posttest*) siswa.

Skor validasi yang diperoleh dari validator kemudian dihitung rata-rata menggunakan rumus *Aiken's V*, yaitu sebagai berikut (Ani Rusilowati, 2021):

$$V = \frac{S}{n(c-1)}$$

Keterangan:

V = validitas

S = $r - lo$

r = skor yang diberikan oleh validator

lo = skor terendah dalam skala penilaian (nilai 1)

c = skor tertinggi dalam skala penilaian (nilai 4)

n = jumlah validator

Skor rata-rata yang diperoleh, kemudian dikategorikan berdasarkan tabel kriteria validitas *Aiken's V* berikut ini:

Tabel 1. Kategori Nilai Validitas *Aiken's V*

Rentang	Kategori
0,81 – 1,00	Sangat Valid
0,61 – 0,80	Valid

0,41 – 0,60	Cukup Valid
0,21 – 0,40	Kurang Valid
0,00 – 0,20	Tidak Valid

Sumber: (Ani Rusilowati, 2021)

Untuk skor hasil uji kepraktisan dihitung rata-rata menggunakan rumus derajat pencapaian (DP), yaitu sebagai berikut (suryo hartono, 2023):

$$DP = \frac{\sum x}{n \times \sum \text{item} \times \text{skala tertinggi}} \times 100\%$$

Keterangan:

DP = Derajat Pencapaian

$\sum x$ = Total skor hasil pengisian angket

n = Jumlah responden

$\sum \text{item}$ = Jumlah butir pernyataan dalam angket

Skala tertinggi = Skor maksimum skala *Likert* yang digunakan interpretasi

Tabel 2. Kriteria Derajat Pencapaian

Tingkat Pencapaian (%DP)	Kategori
90% – 100%	Sangat praktis
80% – 89%	Praktis
65% – 79%	Cukup praktis
55% – 64%	Kurang praktis
0% – 54%	Tidak praktis

Sumber: (suryo hartono, 2023)

Untuk skor hasil uji efektivitas dianalisis signifikansinya menggunakan *Wilcoxon*. Pengambilan keputusan didasarkan pada nilai signifikansi (*p-value*): jika nilai *Asymp.Sig.(2-tailed)* < 0,05, maka hipotesis *no* ditolak, yang berarti terdapat perbedaan signifikan yang menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan efektif (*Sharon E. Smaldino*, 2019).

Kemudian setelah hasil terbukti signifikan, maka dilanjutkan dengan uji efektivitas menggunakan rumus *N-Gain*, yaitu sebagai berikut (Abdul Wahab, 2021):

$$N - Gain = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Tabel 3. Keterangan Hasil *N-Gain*

Rentang skor (V)	Tingkat keefektifan
$G \leq 0$	Gagal
$0 < g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$G > 0,7$	Tinggi

Sumber: (Abdul Wahab, 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Proses pengembangan media *Pop-Up Book* berbasis pemahaman konsep dasar matematis ini mengadopsi model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*).

1. Tahap Define

Pada tahap define, peneliti menganalisis kebutuhan pengembangan dan menetapkan produk apa yang akan dikembangkan. Adapun kegiatan analisis yaitu:

a. Analisis Kerja

Proses pembelajaran geometri saat ini didominasi metode ceramah konvensional yang membuat siswa pasif dan kesulitan memahami konsep. Akibatnya, tingkat pemahaman siswa kelas V-A SDI Al-Ma'arif Bat Eas masih minim dengan nilai rata-rata klasikal sebesar 51,5, dimana 80% siswa belum mencapai KKM.

b. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil wawancara, siswa membutuhkan media pembelajaran inovatif yang menarik dan mudah dipahami untuk membantu mereka terlibat secara langsung dalam menemukan konsep serta mendukung proses belajar mandiri.

c. Analisis Kurikulum

Hasil observasi di sekolah menunjukkan pelaksanaan pembelajaran matematika telah menerapkan kurikulum Merdeka. Kurikulum ini menekankan pada keaktifan siswa dan pemahaman konsep, sehingga penyesuaian isi materi produk harus mengacu pada capaian pembelajaran yang berlaku.

2. Tahap Design

Pada tahap ini, peneliti mendesain atau merancang media yang akan dikembangkan berdasarkan hasil analisis pada tahap *define*. Perancangan ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Adapun tahapan pada tahap desain adalah sebagai berikut:

a. *Penyusunan Struktur Media*

Pada tahap ini, peneliti menyusun struktur media yang dikembangkan. Berdasarkan hasil analisis, ditetapkan satu jenis media pembelajaran yaitu media *Pop-Up Book* berbasis pemahaman konsep dasar matematis pada materi sifat-sifat bangun ruang di kelas V. Penyusunan media mengacu pada capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang telah disesuaikan dengan kurikulum merdeka yang berlaku. Struktur media *Pop-Up Book* yang disusun meliputi *cover* buku, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, materi pengantar atau pendahuluan sifat-sifat bangun ruang, materi bangun ruang kubus, materi bangun ruang balok, materi bangun ruang prisma, materi bangun ruang limas, halaman *puzzle* dan daftar pustaka.

b. *Perancangan Produk Media Pop-Up Book*

Media *Pop-Up Book* dirancang dengan mengacu pada indikator pemahaman konsep dasar matematis. Setiap halaman materi pada buku ini memuat unsur-unsur pembangun konsep, mulai dari pengenalan definisi, identifikasi sifat-sifat bangun ruang, hingga visualisasi 3 dimensi yang muncul (*pop-up*) saat halaman dibuka.

Media *Pop-Up Book* dirancang secara visual dengan kombinasi warna yang menarik dan teknik mekanik kertas seperti *box and cylinder*, *pull-tab*, *flap*, dan transformasi. Hal ini bertujuan agar peserta didik dapat mengeksplorasi sifat-sifat bangun ruang. Selain itu, bahasa yang digunakan disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik kelas V sekolah dasar agar pesan materi dapat tersampaikan dengan jelas dan komunikatif.

c. *Penyusunan Instrumen Penilaian*

Pada tahap ini, peneliti menyusun instrumen yang digunakan untuk menilai kualitas media yang dikembangkan. Instrumen tersebut meliputi lembar validasi ahli, angket respon guru dan peserta didik, instrumen tes (*pretest* dan *posttest*), dan lembar observasi. Penyusunan instrumen penilaian ini bertujuan untuk memperoleh data mengenai kevalidan, kepraktisan dan keefektifan media *Pop-Up Book* dalam pembelajaran.

3. *Tahap Development*

Pada tahap ini, peneliti melakukan proses pengembangan produk berdasarkan hasil analisis pada tahap sebelumnya. Kegiatan pengembangan difokuskan pada penyusunan dan penyempurnaan media yang akan digunakan dalam pembelajaran. Selain itu, peneliti juga mengumpulkan berbagai referensi yang relevan untuk mendukung pengembangan materi.

Peneliti kemudian merealisasikan hal hal yang telah dianalisis. Proses pengembangan media *Pop-Up Book* berbasis pemahaman konsep dasar matematis ini bertujuan untuk menghasilkan produk yang valid, praktis, dan efektif bagi peserta didik kelas V di SDI Al-Ma'arif Bat Eat.

a. *Validitas Media*

Kelayakan media *Pop-Up Book* ditentukan melalui proses validasi oleh para ahli. Hasil perhitungan koefisien *Aiken's V* untuk setiap aspek validasi disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Validasi Para Ahli

No.	Aspek Validasi	Skor <i>Aiken's V</i>	Kategori
1	Ahli materi	0,95	Sangat valid
2	Ahli media	0,90	Sangat valid
3	Ahli bahasa	0,95	Sangat valid

Hasil di atas menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi standar kualitas dari segi akurasi materi, desain visual, maupun penggunaan tata bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa sekolah dasar. Maka berdasarkan hasil tersebut media *Pop-Up Book* layak untuk diujicobakan kepada siswa.

b. *Kepraktisan Media*

Kepraktisan media *Pop-Up Book* ditentukan melalui hasil respon guru dan peserta didik di sekolah. Berikut paparan data dalam bentuk tabel hasil respon guru dan peserta didik:

Tabel 5. Hasil Respon Guru dan Peserta didik

Responden	Persentase	Kategori
Guru	95,45%	Sangat praktis
Peserta didik	96,97%	Sangat praktis

Dari hasil olah data respon guru dan peserta didik di atas, diperoleh data bahwa media yang dikembangkan berupa *Pop-Up Book* memiliki tingkat kepraktisan yaitu sangat praktis. Ini dibuktikan dengan tingkat kepraktisan 95,45% (respon guru) dan 96,97% (respon peserta didik) yang berarti bahwa media tersebut sangat praktis dan tidak perlu revisi.

c. *Efektivitas Media*

Setelah dilakukannya *pre-test* dan *post-test*, peneliti kemudian menghimpun data tes pemahaman konsep baik sebelum menggunakan media (*pre-test*) maupun setelah menggunakan media *Pop-Up Book* (*post-test*) yang dipaparkan dalam tabel berikut ini:

Tabel 6. Hasil *Pre Test* dan *Post Test*

Jumlah siswa	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
20	1070	1730
Rata-rata	54	86,5

Berdasarkan tabel data di atas, terlihat adanya peningkatan skor dari tahap *pre-test* menuju *post-test* pada seluruh responden. Skor *pre-test* terendah dimulai dari angka 45, dan skor *post-test* tertinggi mencapai angka 95.

Untuk memastikan signifikansi dan tingkat efektivitas dari perubahan tersebut, data selanjutnya akan diuji melalui beberapa tahapan analisis sebagai berikut:

1) *Hasil Uji Normalitas*

Berdasarkan jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 20 responden (N=20), maka uji normalitas yang digunakan adalah shapiro-wilk. Berikut hasil perhitungan uji normalitas menggunakan SPSS:

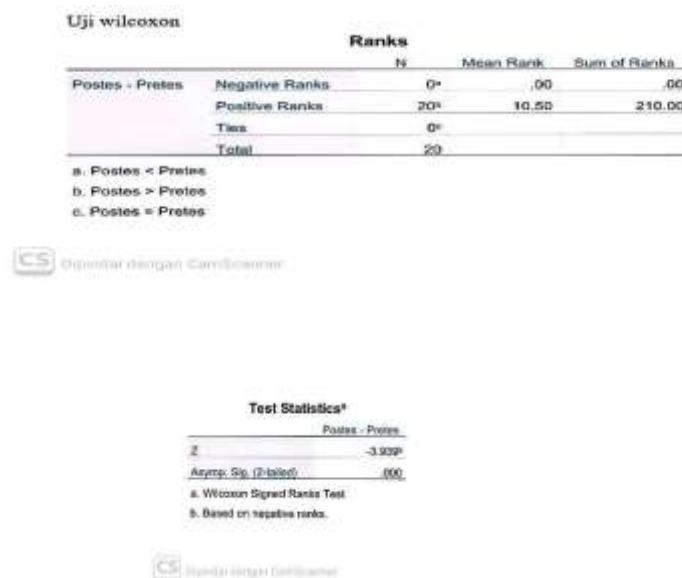
Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	.184	20	.075	.885	20	.021
Postes	.261	20	.001	.890	20	.027

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 1. Hasil Uji Normalitas Menggunakan SPSS

Hasil perhitungan melalui software SPSS menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) untuk *pre-test* adalah 0,021 dan *post-test* adalah 0,027. Mengingat kedua nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$), maka diputuskan bahwa data tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, pengujian hipotesis dilanjutkan menggunakan statistik non-parametrik yaitu uji *wilcoxon*.

2) Hasil Uji Wilcoxon Signed-Rank



Uji wilcoxon

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Postes - Pretes	Negative Ranks	0 ^a	,00	,00
	Positive Ranks	20 ^a	10,50	210,00
	Ties	0 ^b		
	Total	20		

a. Postes < Pretes
b. Postes > Pretes
c. Postes = Pretes

Test Statistics^a

Postes - Pretes	
Z	-3,939 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Wilcoxon Signed Rank Test
b. Based on negative ranks.

Gambar 2. Hasil Uji *Wicoxon Signed Ranks* Menggunakan SPSS

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel Ranks dan test statistik, diperoleh data sebagai berikut:

Arah perubahan (Ranks): hasil menunjukkan bahwa terdapat 20 data pada kategori positive Ranks (skor *post-test* > *pre-test*) dengan mean rank sebesar 10,50. Sementara itu, tidak ditemukan adanya penurunan skor (*negative ranks* = 0) maupun skor yang tetap (*Ties* = 0).

Signifikansi statistik: berdasarkan uji statistik, diperoleh nilai Z sebesar - 3,939 dengan nilai *Asymp.Sig.(2-tailed)* sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi tersebut jauh lebih kecil dari 0,05 ($0,000 < 0,05$), maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pre-test* dan *post-test*, yang menunjukkan bahwa perlakuan (intervensi) menggunakan *Pop-Up Book* yang diberikan terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

3) Uji N-Gain

Setelah hasil uji wilcoxon menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara *pre-test* dan *post-test*, analisis selanjutnya dilakukan dengan uji *N-Gain* Score. Uji ini dilakukan untuk mengukur sejauh mana efektivitas atau tingkat peningkatan skor yang terjadi setelah diberikan perlakuan. Berikut data perhitungan *N-Gain*:

Tabel 7. Perhitungan *N-Gain* Score

Jmlh siswa	<i>pre- test</i>	<i>pos- test</i>	<i>Post- pre</i>	skor ideal (100- pre)	Kategori <i>N-Gain</i>		
					Tinggi	Sedang	Rendah
20	1070	1730	660	920	11	9	0

$$N-Gain = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

$$N-Gain = \frac{1730 - 1070}{920}$$

$$N-Gain = \frac{660}{920}$$

$$N-Gain = 0,72$$

Berdasarkan hasil perhitungan *N-Gain* tersebut diperoleh rata-rata *N-Gain* sebesar 0,72. Apabila merujuk pada efektivitas skor *N-Gain*, skor yang diperoleh tersebut berada pada kategori tinggi atau media pembelajaran efektif. Berdasarkan hasil uji *N-Gain* tersebut, penggunaan media *Pop-Up Book* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi sifat-sifat bangun ruang di kelas V SDI Al-Ma'arif Bateat.

4. Tahap Desseminate

Tahap disseminate (penyebaran) merupakan tahap akhir dalam model 4D yang bertujuan untuk menyebarluaskan produk yang telah dikembangkan. Pada penelitian ini, penyebaran dilakukan secara terbatas mengingat keterbatasan waktu dan kondisi peneliti.

Produk yang telah melalui tahap validasi, revisi, serta uji coba kemudian diberikan kepada guru untuk digunakan sebagai alternatif media pembelajara khususnya pada materi sifat-sifat bangun ruang kelas V. Dengan demikian, media *Pop-Up Book* berbasis pemahaman konsep sifat-sifat bangun ruang kelas V diharapkan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan dalam kegiatan pembelajaran.

Pembahasan

Keberhasilan media *Pop-Up Book* dalam meningkatkan pemahaman konsep dasar matematis siswa secara signifikan tidak terlepas dari keselarasan desain media dengan karakteristik kognitif anak usia sekolah dasar. Berdasarkan hasil analisis data empiris, media ini mampu memvisualisasikan materi geometri yang abstrak menjadi lebih konkret serta mudah dipahami. Efektivitas lonjakan hasil tes pemahaman siswa dapat ditinjau melalui dua perspektif teoretis utama, yaitu teori konstruktivisme dan prinsip *visual learning*.

Ditinjau dari perspektif teori konstruktivisme, proses belajar yang efektif terjadi ketika siswa terlibat aktif dalam mengonstruksi pengetahuan mereka sendiri melalui interaksi langsung dengan objek, bukan sekadar menerima informasi secara pasif. Karakteristik partisipatif *Pop-Up Book* ini, seperti adanya elemen teka-teki di setiap halaman serta *puzzle* interaktif di halaman terakhir, yang berfungsi sebagai stimulus yang memicu daya kritis siswa. Saat siswa sedang membuka lipatan, menarik atau menyusun komponen geometri, mereka sedang melakukan manipulasi objek 3 dimensi untuk mengidentifikasi jumlah sisi, rusuk, dan titik sudut. Aktivitas fisik dan mental yang menyenangkan ini memfasilitasi terjadinya proses internalisasi konsep baru yang berakar kuat pada struktur kognitif mandiri siswa (*Sharon E. Smaldino, 2019*).

Dari sudut pandang visual learning, matematika sering dipandang sebagai subjek yang mencemaskan karena sifat materinya yang sarat akan simbol abstrak. Kesulitan visualisasi spasial pada materi bangun ruang diatasi oleh media ini dengan berperan sebagai jembatan kognitif dari tahap operasional konkret menuju pemahaman konsep abstrak (*Haerul Syam, 2025*). Unsur 3 dimensi yang muncul secara mekanis memberikan representasi visual yang akurat mengenai ruang dan bentuk geometri nyata. Kombinasi teknik mekanik kertas (*box and cylinder, flap*, dan transformasi) beserta gradasi warna yang menarik mampu mengaktifkan indra visual siswa secara optimal. Stimulasi visual yang konsisten ini merangsang imajinasi spasial siswa, sehingga mereka dapat membedakan sifat-sifat spesifik antar bangun ruang dengan lebih mudah, komunikatif, dan mendalam (*Nirwardi Jalinus, 2021*).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan (R&D) serta pembahasan yang telah dipaparkan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kelayakan *Pop-Up Book* berbasis pemahaman konsep dasar matematis pada materi sifat-sifat bangun ruang dinyatakan sangat layak untuk digunakan. Hal ini dibuktikan dengan perolehan skor validasi dari para ahli menggunakan rumus *Aiken's V*, yaitu skor ahli materi sebesar 0,95, ahli media sebesar 0,90, dan ahli bahasa sebesar 0,95. Ketiga skor tersebut berada pada kategori sangat valid, yang menunjukkan bahwa media ini telah memenuhi standar kelayakan.
2. Kepraktisan media *Pop-Up Book* dinyatakan sangat praktis berdasarkan respon positif dari pengguna. Hasil angket respon guru menunjukkan persentase sebesar 95,45%, dan angket respon peserta didik sebesar 96,97%. Hal ini menunjukkan bahwa media ini mudah digunakan, menarik minat belajar, dan membantu guru dalam proses pembelajaran.

3. Efektivitas media *Pop-Up Book* terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dasar matematis peserta didik kelas V. Hasil analisis data menunjukkan adanya signifikansi antara nilai *pre-test* dan *post-test*. Hal ini diperkuat dengan hasil uji *Wilcoxon* yang memperoleh nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ serta perolehan skor *N-Gain* sebesar 0,72 yang masuk kategori efektif. Dengan demikian, media ini mampu memperbaiki capaian belajar peserta didik.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdul Qohin. (2022). *Pribadi Insani: Manajemen Pengembangan Mutu SDM Berbasis Modal Spiritual*.
- Abdul Wahab. (2021). *Media Pembelajaran Matematika*.
- Andini, N., & Wati, T. L. (2024). Pengembangan Media *Pop-Up Book* Berbasis Pendekatan Kontekstual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SD. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 6(2), 181–190. <https://doi.org/10.36232/jurnalpendidikandasar.V6I2.6044>
- Ani Rusilowati. (2021). *Pengembangan Instrumen Karakter dalam Pembelajaran*.
- Fauziah, R. H., & Ruqoyyah, S. (2022). Kemampuan Pemahaman Konsep pada Materi Bangun Ruang melalui Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Collase (Creative Of Learning Students Elementary Education)*, 5(1), 188–198. <https://doi.org/10.22460/Collase.V5I1.6556>
- Habibi, C. D., & Setyaningtyas, E. W. (2021). *Pengembangan Media Pop-Up Book untuk Kemampuan Pemecahan Masalah pada Pembelajaran Bangun Ruang Kubus dan Balok Kelas V SD*.
- Haerul Syam. (2025). *Geometri Dasar Konsep Bangun Datar dan Ruang*.
- Icha Mariani. (2024). *Pengembangan Media Pembelajaran Pop Up Book pada Pembelajaran Matematika Materi Volume Bangun Ruang Kubus dan Balok Kelas V SD*.
- Islamiani Safitri. (2024). *Buku Referensi Teori Pengukuran Evaluasi*.
- Karimah Tauhid, Volume 3 Nomor 9 (2024), E-Issn 2963-590x. (2024). 3.
- Kurniani Ningsih, S., Amaliyah, A., & Puspita Rini, C. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Pada Siswa Kelas II Sekolah Dasar. *Berajah Journal*, 2(1), 44–48. <https://doi.org/10.47353/Bj.V2I1.48>
- Luh Sri Surya Wisma Jayanti. (2024). *Menumbuhkan Minat Baca Melalui Pop Up Book*.
- Maesarani, Sucilestari, R., & Hamzan. (2023). Pengembangan Modul Pembelajaran IPA SD Berbasis *Brain Based Learning (BBL)*. *Cahaya: Journal of Research on Science Education*, 1(1), 1–15. <https://doi.org/10.70115/Cahaya.V1I1.31>
- Mariana, N. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Kelas V Sekolah Dasar. *Elementary School*.
- Mariani, I. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran *Pop-Up Book* pada Pembelajaran Matematika Materi Volume Bangun Ruang Kubus dan Balok Kelas V SD. *Jurnal Edukasi*, 2(4), 173–183. <https://doi.org/10.60132/Edu.V2I4.313>
- Mega Silfia. (2023). *Implementasi Model 4D dalam Pengembangan Buku Digital Mata Kuliah Elektronika Dasar*.
- Nirwardi Jalinus. (2021). *Media dan Sumber Pembelajaran*.
- Nugroho, A., Sumarni, W., Subali, B., & Sumartiningsih, S. (2025). *Analisis Kesulitan Belajar Matematika Materi Bangun Ruang pada Siswa Kelas 5 SDN 2 Tegalorejo*. 10.
- Putri Akika Jeni Refa. (2025). *Pengembangan Media Matematika dengan Menggunakan Pop-Up Book Jaring-Jaring Bangun Ruang*.

Sharon E. Smaldino. (2019). *Instructional Technology and Media for Learning*.

Suryo Hartono. (2023). *Perancangan Media Pembelajaran Digital Lean Manufacturing Berbasis Android*.