IBTIDA'IY : Jurnal Prodi PGMI
http://journal.ummat.ac.id/index.php/ibtidaiy
p- ISSN 2502 - 504X | e- ISSN 2615 - 1332
DOI: 10.31764 | Vol. 11, No. 2, Oktober 2026

PENGEMBANGAN MEDIA MANIPULATIF BERBASIS *POP-UP BOOK* UNTUK MENURUNKAN KECEMASAN MATEMATIKA DAN MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR PADA MATERI BANGUN RUANG

Maya Siti Sakdah[1], Nanda Rahayu Agustia[2]
[1,2] PGMI, Universitas Pembangunan Panca Budi, Indonesia
mayasitisakdah@dosen.pancabudi.ac.id[1], nandarahayu@dosen.pancabudi.ac.id[2]

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 07-09-2026
Disetujui: 03-10-2026

Kata Kunci:

Media Pembelajaran;
Manipulatif Berbasis *Pop-up Book;*
Kecemasan Matematika;
Kemandirian Belajar

ABSTRAK

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran manipulatif berbasis pop-up book pada materi bangun ruang serta mengetahui kelayakan, kepraktisan, dan perubahan kecemasan matematika serta kemandirian belajar siswa setelah menggunakan media. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) level 4 dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Uji coba dilakukan melalui uji coba lapangan terhadap 15 siswa, implementasi terhadap 36 siswa, dan uji efektivitas terhadap 60 siswa kelas V SD Panca Budi. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, lembar validasi, angket respons siswa, angket kecemasan matematika, dan angket kemandirian belajar. Kelayakan produk dianalisis secara deskriptif berdasarkan penilaian validator, sedangkan perubahan kecemasan matematika dan kemandirian belajar dianalisis menggunakan paired sample t-test dan N-Gain. Hasil validasi menunjukkan bahwa ahli media memperoleh 87,5%, ahli bahasa 81%, ahli materi 76,8%, dan praktisi/guru 99%; hasil respons siswa pada uji coba/implementasi berada pada kategori sangat layak dengan rata-rata 87%. Pada uji efektivitas terhadap 60 siswa, rata-rata skor kecemasan matematika menurun dari 62,42 menjadi 44,48, sedangkan kemandirian belajar meningkat dari 42,88 menjadi 59,90. Paired sample t-test menunjukkan perubahan yang signifikan pada kedua variabel ($p < 0,001$). Nilai N-Gain dilaporkan sebesar 64,15% pada kecemasan matematika (kategori sedang/cukup efektif) dan 79,03% pada kemandirian belajar (kategori tinggi/efektif). Karena penelitian menggunakan one-group pretest-posttest tanpa kelompok kontrol, hasil tersebut ditafsirkan sebagai perubahan setelah penggunaan media dan belum sebagai bukti kausal yang kuat.

Abstract: *This study aimed to develop manipulative learning media based on a pop-up book for three-dimensional shape material and to examine its feasibility, practicality, and changes in students' mathematics anxiety and learning independence after using the media. The study employed Research and Development (R&D) level 4 using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). The trials involved 15 fifth-grade students in the field trial, 36 students in the implementation stage, and 60 students in the effectiveness test at SDIT Permata Cendekia, Simalungun Regency. Data were collected through interviews, observations, documentation, validation sheets, student response questionnaires, mathematics anxiety questionnaires, and learning independence questionnaires. Product feasibility was analyzed descriptively based on validator assessments, while changes in mathematics anxiety and learning independence were analyzed using a paired-samples t-test and N-Gain. The validation results were 87.5% for media experts, 81% for language experts, 76.8% for material experts, and 99% for the teacher/practitioner. Student responses obtained an average of 87% and were categorized as very feasible. In the effectiveness test involving 60 students, the mean mathematics anxiety score decreased from 62.42 to 44.48, while the learning independence score increased from 42.88 to 59.90. The paired-samples t-test indicated significant changes in*

both variables (p < 0.001). The reported N-Gain values were 64.15% for mathematics anxiety (moderate gain) and 79.03% for learning independence (high gain). Because the study used a one-group pretest-posttest design without a control group, the findings are interpreted as changes following media use rather than strong causal evidence.

A. LATAR BELAKANG

Matematika masiah menjadi salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit oleh sebagia peserta didik di Sekolah Dasar. Persepsi bahwa Matematika sulit dapat berkaitan dengan munculnya kecemasan Matematika, yang ditandai antara lain oleh rasa tegang, panik, bingung, kesulitan berkonsentrasi, dan respons fisiologis tertentu (Dzulfikar, 2016)(Maharani et al., 2018). Selain kecemasan, kemandirian belajar juga menjadi aspek penting karena siswa perlu mampu mengatur aktivitas belajar, menyelesaikan tugas, dan bertanggung jawab terhadap proses belajarnya (Nurfadilah & Hakim, 2019).

Studi pendahuluan di Perguruan SD Panca Budi menunjukkan bahwa pembelajaran Matematika kelas V cenderung didominasi kegiatan guru menuliskan teori dan soal di papan tulis, siswa menyalin materi, mengerjakan soal, dan menuliskan hasil pekerjaan di papan tulis. Wawancara awal dilakukan kepada guru kelas V dan tiga siswa. Informasi awal tersebut menunjukkan adanya kesulitan dan perasaan kurang nyaman ketika belajar Matematika. Temuan ini digunakan sebagai dasar kebutuhan pengembangan media dan tidak dimaksudkan untuk menggambarkan kondisi seluruh populasi siswa.

Kecemasan Matematika dan kemandirian belajar memiliki keterkaitan dalam konteks pengalaman belajar. Siswa yang merasa Matematika sulit dan kurang percaya diri dapat cenderung menghindari tugas atau bergantung pada bantuan guru, sedangkan pengalaman belajar yang konkret, bertahap, dan memberi kesempatan untuk mencoba dapat memberikan ruang bagi siswa untuk membangun pemahaman dan tanggung jawab belajar. Dengan demikian, satu media pembelajaran dapat diarahkan untuk mendukung kedua aspek tersebut melalui mekanisme yang berbeda: penyajian yang konkret dan tidak monoton diharapkan membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih nyaman, sedangkan aktivitas manipulatif dan latihan mandiri memberi kesempatan kepada siswa untuk terlibat dan bertanggung jawab terhadap proses belajarnya.

Media manipulatif relevan untuk materi bangun ruang karena konsep seperti sisi, rusuk, titik sudut, dan jaring-jaring memiliki representasi tiga dimensi yang lebih mudah diamati melalui objek konkret. Pop-up book memiliki karakteristik visual tiga dimensi yang dapat dibuka, diamati, dan dimanipulasi. Karakteristik tersebut memungkinkan siswa menghubungkan representasi visual dengan konsep yang dipelajari, sekaligus memberi pengalaman belajar yang lebih aktif (Herdianti & Dharmayana, 2017) (Oktaviana et al., 2020). Dalam konteks kecemasan matematika, pengalaman belajar yang lebih konkret dan interaktif tidak secara otomatis menghilangkan kecemasan, tetapi secara pedagogis dapat mengurangi dominasi aktivitas yang monoton, memberi kesempatan mencoba secara bertahap, dan meningkatkan keterlibatan siswa.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pop-up book telah digunakan untuk mendukung hasil belajar, kemampuan kognitif, dan pemecahan masalah (Khoiriyah & Sari, 2018); (Ningtiyas et al., 2019). Penelitian lain menunjukkan bahwa media pembelajaran dapat digunakan untuk mendukung pengurangan kecemasan Matematika (Maharani et al., 2018), sedangkan media inovatif dan media manipulatif dapat mendukung kemandirian belajar (Robiana et al., 2020) (Nuritha & Tsurayya, 2021). Dengan demikian, penelitian terdahulu dapat dipetakan sebagai berikut: sebagian berfokus pada hasil belajar/kognitif, sebagian pada pemecahan masalah, sebagian pada kecemasan matematika, dan sebagian pada kemandirian belajar.

Berdasarkan kajian literatur yang dilakukan penulis, penelitian yang secara khusus mengembangkan pop-up book manipulatif pada materi bangun ruang kelas V dengan sasaran perubahan kecemasan matematika dan kemandirian belajar masih terbatas. Kebaruan penelitian ini tidak hanya pada penggabungan dua aspek tersebut, tetapi juga pada rancangan produk yang memuat

visualisasi bangun ruang tiga dimensi, materi, contoh, latihan, kunci jawaban, dan aktivitas manipulatif yang memungkinkan siswa mengamati serta mengeksplorasi objek bangun ruang.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran manipulatif berbasis pop-up book pada materi bangun ruang serta mengetahui kelayakan, kepraktisan, dan perubahan kecemasan matematika serta kemandirian belajar siswa kelas V sekolah dasar setelah penggunaan media.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di SD Panca Budi. Pemilihan lokasi menggunakan teknik *purposive* berdasarkan pertimbangan bahwa sekolah belum menerapkan media pembelajaran manipulatif berbasis *pop-up book* pada pembelajaran matematika. Selain itu, hasil studi pendahuluan menunjukkan adanya respons positif peserta didik terhadap penggunaan media tersebut (Swarjana, 2022).

Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik SD Panca Budi yang berjumlah 60 peserta didik, terdiri atas 35 laki-laki dan 25 perempuan. Pengambilan sampel menggunakan teknik *non-probability sampling* dengan jenis *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2015).

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) level 4 untuk menghasilkan produk sekaligus menguji produk yang dikembangkan. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation (Tung, 2017) . Tapan penelitian dijelaskan sebagai berikut.

1. Analysis (Analisis)

Analisis dilakukan melalui studi lapangan untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan. Kegiatan meliputi wawancara kepada guru kelas V dan tiga siswa, observasi pembelajaran matematika, analisis standar isi berdasarkan buku guru dan buku siswa, serta analisis kebutuhan terhadap media, karakteristik pengguna, materi, dan perangkat pendukung.

2. Design (Desain)

Tahap desain meliputi penyusunan materi bangun ruang, tujuan dan aktivitas pembelajaran, rancangan visual, struktur halaman, serta bentuk manipulasi pada pop-up book. Produk dirancang memuat cover, kata pengantar, daftar isi, deskripsi media, profil pengembang, materi bangun ruang, visualisasi tiga dimensi, contoh, latihan soal, kunci jawaban, glosarium, daftar pustaka, dan penutup. Adapun ukuran media ini yaitu A4.

3. Development (Pengembangan)

Rancangan direalisasikan menjadi produk, kemudian divalidasi oleh ahli media, ahli bahasa, ahli materi, dan praktisi/guru. Revisi dilakukan berdasarkan masukan validator. Setelah revisi, produk diuji melalui uji coba lapangan dan digunakan pada tahap berikutnya. Uji coba 15 siswa diposisikan sebagai uji coba lapangan untuk memperoleh respons awal dan melihat perubahan deskriptif.

4. Implementation (Implementasi)

Tahap ini dilakukan saat produk telah divalidasi oleh kelompok ahli validasi dan memenuhi kriteria keberlakuan dalam kegiatan pembelajaran. Implementasi media *Pop up Book* dilakukan pada sampel yaitu kelas V SD Panca Budi. Setelah dilakukan implementasi maka peneliti memberi lembaran angket respon siswa yang berisi pernyataan mengenai produk tersebut yang akan menghasilkan data mengenai kepraktisan penggunaan media, serta juga memberikan lembar angket kecemasan Matematika dan kemandirian belajar.

5. Evaluation (Evaluasi)

Tahap terakhir yaitu evaluasi untuk mengetahui kelayakan dan keberhasilan dalam mengembangkan media pembelajaran. Evaluasi yang dilakukan yaitu sesuai dengan penilaian ahli materi, ahli bahasa, praktisi dan juga angket respon peserta didik. Setelah melihat hasil dari uji coba produk maka dapat dilakukan evaluasi atau perbaikan media sehingga *pop up book* yang lebih baik.

1) Data dan Instrumen Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh melalui

wawancara, observasi, serta masukan dan saran dari validator terkait pengembangan media pembelajaran manipulatif berbasis *pop-up book*. Data kuantitatif berupa hasil penilaian kualitas dan kelayakan media serta data efektivitas media dalam menurunkan kecemasan matematika dan meningkatkan kemandirian belajar peserta didik.

Instrumen penelitian digunakan untuk memperoleh data mengenai kualitas, kepraktisan, dan efektivitas produk. Instrumen utama berupa media pembelajaran manipulatif berbasis *pop-up book*, sedangkan instrumen pendukung meliputi pedoman wawancara, lembar observasi, dokumentasi, lembar validasi, lembar respons peserta didik, serta angket kecemasan matematika dan kemandirian belajar. Instrumen yang digunakan dijelaskan sebagai berikut.

a. Wawancara

Wawancara digunakan untuk memperoleh informasi awal mengenai permasalahan pembelajaran matematika dan kebutuhan peserta didik. Wawancara dilakukan secara tidak terstruktur kepada guru kelas V dan tiga peserta didik kelas V. Informasi yang digali meliputi pengalaman dan perasaan peserta didik saat belajar matematika, kesulitan yang dihadapi, faktor penyebab kesulitan, serta perilaku peserta didik selama proses pembelajaran. Wawancara didukung dengan alat perekam untuk memastikan informasi terdokumentasi dengan baik.

b. Observasi

Observasi digunakan untuk memperoleh data mengenai kondisi nyata pembelajaran matematika di kelas. Penelitian menggunakan observasi nonpartisipatif, yaitu peneliti bertindak sebagai pengamat tanpa terlibat langsung dalam proses pembelajaran. Aspek yang diamati meliputi aktivitas dan kondisi peserta didik, metode mengajar guru, interaksi selama pembelajaran, serta penggunaan media pembelajaran.

Peneliti melakukan observasi di kelas V SD Panca Budi pada saat mengikuti pembelajaran Matematika di kelas. Melalui observasi ini peneliti mengamati kondisi siswa ketika belajar serta cara guru ketika mengajar di kelas saat kegiatan belajar mengajar berlangsung.

c. Angket

Angket digunakan untuk memperoleh data kuantitatif mengenai validitas, kepraktisan, dan efektivitas media pembelajaran. Angket diberikan kepada validator, praktisi/guru, dan peserta didik. Instrumen meliputi:

a) Lembar validasi ahli media, untuk menilai aspek tampilan, desain, keterbacaan, kualitas, dan karakteristik manipulatif media.
b) Lembar validasi ahli materi**,** untuk menilai kesesuaian materi bangun ruang dengan tujuan dan kurikulum pembelajaran.
c) Lembar validasi ahli bahasa, untuk menilai ketepatan bahasa, keterbacaan, dan kesesuaian penggunaan bahasa dengan karakteristik peserta didik.
d) Lembar penilaian praktisi/guru, untuk mengetahui kelayakan dan kepraktisan media dalam pembelajaran.
e) Lembar respons peserta didik, untuk mengetahui tanggapan dan kepraktisan penggunaan media *pop-up book*.
f) Angket kecemasan matematika, untuk mengukur tingkat kecemasan peserta didik sebelum dan setelah penggunaan media.
g) Angket kemandirian belajar, untuk mengukur tingkat kemandirian peserta didik dalam proses pembelajaran matematika.

Seluruh angket menggunakan skala Likert yang disesuaikan dengan karakteristik dan tujuan masing-masing instrumen. Data hasil angket selanjutnya dianalisis untuk menentukan tingkat kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas media pembelajaran manipulatif berbasis *pop-up book*.

Dengan penggunaan berbagai teknik dan instrumen tersebut, data penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kelayakan media, respons pengguna, serta efektivitas *pop-up book* dalam menurunkan kecemasan matematika dan meningkatkan kemandirian belajar peserta didik (Arikunto, 2010)**.**

2) Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan terhadap data kualitatif dan kuantitatif untuk mengetahui validitas instrumen, kelayakan, serta efektivitas media pembelajaran manipulatif berbasis *pop-up book*.

a. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

a) Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana instrumen mampu mengukur aspek

yang seharusnya diukur. Instrumen yang memiliki validitas tinggi menunjukkan bahwa instrumen tersebut layak digunakan untuk memperoleh data penelitian. Apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka dianggap signifikan, artinya yang digunakan sudah valid. Sebailiknya jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ artinya instrumen tersebut tidak valid, maka harus adanya perbaikan intrumen tersebut.

b) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui konsistensi instrumen dalam menghasilkan data apabila digunakan secara berulang. Instrumen dinyatakan reliabel apabila memberikan hasil pengukuran yang relatif konsisten.

Tabel Kriteria Reliabilitas

Kategori	Kriteria
$0{,}80 \leq r_{11} < 1{,}00$	Sangat Tinggi
$0{,}60 \leq r_{11} < 0{,}80$	Tinggi
$0{,}40 \leq r_{11} < 0{,}60$	Sedang
$0{,}20 \leq r_{11} < 0{,}40$	Rendah
$r_{11} < 0{,}20$	Sangat Rendah

b. Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif dianalisis secara deskriptif naratif melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data diperoleh dari wawancara, observasi, serta masukan dan saran ahli media, ahli materi, ahli bahasa, praktisi/guru, dan peserta didik. Hasil analisis digunakan sebagai dasar untuk memperbaiki dan menyempurnakan produk *pop-up book*.

c. Analisis Kelayakan Produk

Kelayakan media dianalisis berdasarkan hasil penilaian ahli media, ahli materi, ahli bahasa, praktisi, dan respons peserta didik. Instrumen menggunakan skala Likert 1–4 dalam bentuk angket tertutup. Skor yang diperoleh kemudian dikonversi menjadi persentase untuk menentukan tingkat kelayakan media pembelajaran manipulatif berbasis *pop-up book*.

Tabel Skala Penilaian

Kategori	Penilaian
Sangat Baik	4
Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang	1

Tingkat kelayakan produk hasil penelitian perhitungan diketahui dengan parameter setuju sampai tidak setuju dari media yang dikembangkan dalam bentuk nilai. Semakin besar nilai dari hasil analisis data maka semakin tinggi pula tingkat kelayakan produk yang dikembangkan tersebut.

Adapun kategori kriteria dalam mengambil keputusan dalam validasi media pembelajaran *pop-up book* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel Kriteria kelayakan media Pembelajaran Berdasarkan Analisis Persentase Validator

Kategori	Kriteria
< 21%	Sangat tidak layak
21-42%	Tidak layak
41-60%	Cukup layak
61-80%	Layak
81-100%	Sangat layak

d. Analisis Efektivitas Produk

Efektivitas media dianalisis menggunakan data kuantitatif dari angket kecemasan matematika dan kemandirian belajar peserta didik sebelum dan sesudah penggunaan media. Penelitian menggunakan desain quasi experiment dengan one-group pretest-posttest design. Perbandingan skor *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui perubahan tingkat kecemasan matematika dan kemandirian belajar setelah penerapan media *pop-up book*.

Dalam penelitian ini, sebelum dilakukannya sebuah perlakuan yaitu peneliti memberikan *pretest* terlebih dahulu. Pretest ini adalah pengujian awal sebelum eksperimen dilakukan. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk melihat tingkat kecemasan Matematika dan kemandirian belajar peserta didik.

Setelah itu, peserta didik diberikan *posttest*. Pemberian posttest dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hasil pemberian perlakuan dengan media *pop up book* apakah dapat menurunkan kecemasan Matematika dan meningkatkan kemandirian belajar peserta didik pada materi bangun ruang.

Data yang telah dihasilkan kemudian diolah dengan SPSS versi 25 dengan uji statistik dua sampel yang berpasangan (*paired sample t-test*). Uji tersebut dilakukan untuk menjawab rumusan masalah yang ada untuk pengujian hipotesis. Namun sebelumnya dilakukan terlebih dahulu uji asumsi yaitu uji normalital dan homogenitas.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

1. Prosedur Pengembangan *Pop-up Book* Sebagai Media Pembelajaran Matematika Pada Materi Bangun Ruang

Proses pengembangan ini menggunakan model pengembangan ADDIE yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

a. Analisis

Tahap ini adalah tahapan pertama yang dilakukan peneliti untuk mengetahui masalah yang terjadi di lapangan dan. Adapun hasil dari analisis masalah yaitu: pertama, peserta didik masih menganggap pembelajaran Matematika sulit. Kedua, terlihat tidak adanya variasi media pembelajaran Matematika di kelas. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kurangnya pengetahuan siswa serta rendahnya pemahamannya mengenai rumus-rumus, serta minimnya guru yang menggunakan media saat mengajar.

b. Desain

Desain dilakukan berdasarkan hasil informasi pada tahap analisis. Tahap desai terdiri atas: pertama, menentukan KI (kompetensi inti) dan KD (kompetensi dasar) yaitu disesuaikan dengan silabus dan RPP yang digunakan di SD Panca Budi. kedua; membuat flowchat yaitu terdiri dari cover depan, kata pengantar, daftar isi, deskripsi isi, deskripsi media *pop-up book*, profil pengembangan, KD/KI dan tujuan pembelajaran, materi bangun ruang, soal dan pembahasan, latihan soal, kunci jawaban, glosarium, penutup, dan daftar pustaka. ketiga; mengumpulkan materi dan gambar.

c. Pengembangan

Tahapan yang dilakukan setelah produk selesai dikembangkan adalah; pertama, melakukan validasi ahli, kedua; uji coba, ketiga; uji coba lapangan. Berikut hasil dari validasi ahli;

Tabel Hasil Validasi Ahli

Validasi Ahli	Rata-Rata	Kategori
Ahli Media	3,5	Baik
Ahli Bahasa	3,25	Baik
Ahli Materi	3,0	Baik
Ahli Praktisi	4,0	Sangat Baik

Selanjutnya dilakukan uji coba, adapun uji coba yang dilakukan yaitu menggunakan uji coba kelompok kecil (*small group trial*) dan uji lapangan (*field trial*). Uji kelompok kecil dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan awal yang terjadi sebelum produl diuji ke lapangan. Pada uji coba ini terdapat 6 orang peserta didik kelas 5 SD Panca Budi. Pemilihan sampel 6 orang peserta didik terdiri atas 2 orang siswa pada tiap-tiap kelas. Adapun hasil uji coba kelompok kecil sebagai berikut;

Tabel Hasil Angket Uji Coba Kelompok Kecil

No	Indikator	Persentase	Keterangan
1	Tampilan Media	86%	Sangat Layak
2	Penyajian Materi	95%	Sangat Layak
3	Bahasa dan Keterbacaan	97%	Sangat Layak
Rata-Rata		94%	Sangat Layak

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwasanya produk *pop-up book* yang dikembangakan dinyatakan layak digunakan untuk media pembelajaran Matematika.

Selanjutkan dilakukan uji coba lapangan dengan berdasarkan data *pretest* dan *posttest.* Sampel yang digunakan untuk uji coba lapangan adalah sebanyak 15 orang siswa kelas V, masing-masing 5 orang dari perkelas yang terdiri dari siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Adapun hasil yang diperoleh berdasarkan *pretest* dan *posttest* sampel antara lain sebagai berikut;

Tabel Hasil Angket Uji Coba Lapangan

No	Indikator	Persentase	Keterangan
1	Tampilan Media	86%	Sangat Layak
2	Penyajian Materi	86%	Sangat Layak
3	Bahasa dan Keterbacaan	89%	Sangat Layak
Rata-Rata		87%	Sangat Layak

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media *pop-up book* dinilai oleh siswa sebagai media pembelajaran yang efektif pada materi bangun ruang.

d. Implementasi

Implementasi media *pop-up book* dilaksanakan di SD Panca Budi dengan subjek penelitian 60 siswa. Namun dikarenakan 9 peserta didik sudah dijadikan subjek pada uji coba kelompok kecil dan 15 peserta didik untuk uji coba lapangan, sehingga subjek untuk implementasi produk sebanyak 36 peserta didik. Adapun hasil respon peserta didik terhadap penggunaan media *pop-up book* antara lain sebagai berikut;

Tabel Hasil Respon Implementasi Media

No	Indikator	Persentase	Keterangan
1	Tampilan Media	79%	Layak
2	Penyajian Materi	94%	Sangat Layak
3	Bahasa dan Keterbacaan	87%	Sangat Layak
Rata-rata		87%	Sangat Layak

Dengan demikian, penggunaan media pop-up book berdasarkan respon peserta didik rata-rata sangat layak sehingga menunjukkan efektif untuk diterapkan pada pembelajaran Matematika.

e. Evaluasi

Pada tahapan ini siswa diminta untuk melakukan test sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran *pop-up book.* Data hasil pretest dan posttest akan dibandingkan dan dilakukan analisis untuk mengetahui kelayakan media *pop-up book*. Evaluasi media *pop-up book* bukan hanya berdasarkan *pretest* dan *posttest*, namun juga berdasarkan penilaian dari beberapa ahli (media, bahasa, materi dan praktisi), selain itu kepuasan peserta didik juga dijadikan sebagai bahan evaluasi agar media dapat digunakan lebih baik. .

2. Kualitas Media Pembelajaran *Pop-up Book*

Media pembelajaran manipulatif berbasis *pop-up book* yang dikembangkan divalidasi oleh ahli media, ahli bahasa, ahli materi, dan praktisi/guru menggunakan skala Likert 1–4. Validasi bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk sebelum digunakan dalam uji coba dan implementasi pembelajaran.

Hasil validasi menunjukkan bahwa media yang dikembangkan secara umum berada pada kategori layak hingga sangat layak. Berdasarkan hasil tersebut, ahli media memberikan nilai 87,5%**,** yang menunjukkan bahwa aspek kegrafikan, ukuran media, tata letak, ukuran huruf, dan jenis huruf telah memenuhi kriteria kelayakan. Ahli bahasa memberikan nilai 81%**,** menunjukkan bahwa penggunaan bahasa, keterbacaan, ejaan, dan penyusunan kalimat telah sesuai dengan karakteristik siswa kelas V sekolah dasar.

Sementara itu, ahli materi memberikan nilai 76,8% dengan kategori layak. Meskipun demikian, terdapat beberapa masukan untuk penyempurnaan produk, terutama terkait definisi materi, konteks contoh dan gambar, keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari, urutan penyajian, serta penguatan konstruksi pengetahuan siswa. Masukan tersebut digunakan sebagai dasar revisi produk.

Selanjutnya, penilaian praktisi/guru memperoleh nilai 99% dengan kategori sangat layak**.** Guru menilai bahwa media mudah digunakan, memiliki tampilan visual yang menarik, dapat meningkatkan kreativitas dan pemahaman siswa, serta relevan dengan pembelajaran materi bangun ruang.

Dengan demikian, hasil validasi dari seluruh validator menunjukkan bahwa media pembelajaran manipulatif berbasis *pop-up book* memenuhi kriteria kelayakan dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran Matematika materi bangun ruang kelas V SD. Revisi berdasarkan masukan ahli dilakukan untuk menyempurnakan produk sebelum tahap uji coba dan implementasi.

3. Efektivitas Media Pembelajaran Manipulatif Berbasis *Pop-up Book*

Uji efektivitas media pembelajaran manipulatif berbasis *pop-up book* dilakukan pada 60 peserta didik kelas V SD Panca Budi dengan desain *pretest-posttest*. Efektivitas media dianalisis melalui uji validitas, reliabilitas, uji prasyarat, *paired sample t-test*, dan N-Gain.

Hasil uji validitas menunjukkan bahwa dari 22 butir instrumen kecemasan Matematika, sebanyak 18 butir dinyatakan valid dan 4 butir tidak valid. Sementara itu, dari 20 butir instrumen kemandirian belajar, 17 butir dinyatakan valid dan 3 butir tidak valid. Dengan demikian, terdapat 35 butir instrumen

yang digunakan dalam penelitian. Uji reliabilitas menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,746 untuk kecemasan Matematika dan 0,754 untuk kemandirian belajar, sehingga kedua instrumen dinyatakan reliabel.

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data *pretest* dan *posttest* pada kecemasan Matematika maupun kemandirian belajar berdistribusi normal dengan nilai signifikansi 0,200 (>0,05). Uji homogenitas juga menunjukkan bahwa data kecemasan Matematika (Sig. = 0,271) dan kemandirian belajar (Sig. = 0,148) bersifat homogen. Selanjutnya, hasil *paired sample t-test* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest*. Pada kecemasan Matematika diperoleh nilai Sig. (2-tailed) = 0,000 (<0,05), sedangkan pada kemandirian belajar juga diperoleh nilai Sig. (2-tailed) = 0,000 (<0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media manipulatif berbasis *pop-up book* berpengaruh signifikan dalam menurunkan kecemasan Matematika dan meningkatkan kemandirian belajar peserta didik.

Efektivitas media selanjutnya dianalisis menggunakan N-Gain. Rata-rata skor kecemasan Matematika menurun dari 62,42 pada *pretest* menjadi 44,48 pada *posttest*, dengan nilai N-Gain sebesar 64,15 yang termasuk kategori cukup efektif**.** Sementara itu, rata-rata skor kemandirian belajar meningkat dari 42,88 menjadi 59,90 dengan nilai N-Gain sebesar 79,03 yang termasuk kategori efektif**.** Dengan demikian, media pembelajaran manipulatif berbasis *pop-up book* terbukti cukup efektif dalam menurunkan kecemasan Matematika dan efektif dalam meningkatkan kemandirian belajar peserta didik.

PEMBAHASAN

1. Desain Pengembangan Media *Pop-up Book*

Media pembelajaran manipulatif berbasis *pop-up book* ini dikembangkan menggunakan *canva* dan dijadikan sebagai media pembelajaran tambahan dalam kegiatan pembelajaran Matematika pada materi bangun ruang di kelas V Sekolah Dasar. Pengembangan pada media ini menggunakan model *ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation)*. Penggunaan model ADDIE berfungsi sebagai kerangka panduan yang tepat dalam mengembangkan produk Pendidikan dan sumber belajar lainnya.

Tahap pertama; analisis yaitu menjelaskan bahwa kemampuan peserta didik dalam pelajaran Matematika ketegori rendah, hal tersebut terlihat dari peserta didik yang merasa takut saat mengerjakan soal, serta tidak adanya variasi pembelajaran yang dilakukan guru.

Kedua, tahapan desain adapun langkah-langkah yang dilakukan yaitu membuat *flowchat*. Adapun komponen dalam *flowchat Pop-up Book* terdiri dari cover depan, daftar isi, kata pengantar, profil pengembang, KD/KI dan tujuan pembelajaran, materi bangun ruang yang terdiri (pengertian, ciri-ciri, dan unsur-unsur), contoh soal dan pembahasan, latihan soal, kunci jawaban, glosarium, penutup, daftar pustaka, dan cover belakang).

Ketiga, tahapan pengembangan. Tahapan yang dilakukan yaitu melakukan validasi kepada beberapa ahli agar menghasilkan produk yang berkualitas. Adapun validasi yang dilakukan pengembang yaitu kepada ahli media, ahli bahasa, ahli materi, dan ahli praktisi. Hasil dari media yang dikembangkan berdasarkan penilaian para ahli memperoleh kategori sangat baik dan layak untuk diimplentasikan.

Keempat, tahap implementasi. Pelaksanakan ini dilakukan di SD Panca Budi dengan subjek penelitian 36 peserta didik. Penggunaan media *pop-up book* berdasarkan hasil angket kecemasan Matematika dan kemandirian belajar, serta respon peserta didik. Sehingga diperoleh hasil yaitu sangat baik dan menunjukkan bahwa layak untuk diterapkan pada pembelajaran Matematika.

Kelima, tahap evaluasi. Tujuan evaluasi yang dilakukan adalah untuk mengetahui penurunan tingkat kecemasan Matematika dan peningkatan kemandirian belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media *pop-up book.* Evaluasi media *Pop-up book* bukan hanya berdasarkan *pre-test* dan *post-tes* saja, namun berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh ahli media, materi, bahasa, dan juga praktisi yang kemudian dianalisis. Selain itu juga hasil repon peserta didik terhadap penggunaan media *Pop-up book,* sehingga dijadikan sebagai bahan evaluasi agar media yang digunakan dapat lebih baik lagi.

2. Kelayakan Media *Pop-up Book*

Media *pop-up book* yang dihasilkan dalam penelitian ini menurut para ahli dinyatakan sangat layak dengan skor rata-rata sebesar 87,5%. Hal ini

berdasarkan penilaian oleh empat (4) ahli validator dibidangnya masing-masing. Sama halnya dengan hasil respon siswa pada uji coba yang dilakukan pada kelompok kecil dengan jumlah sampel 9 orang dengan skor persentase sebesar 94% dengan kriteria "sangat layak", begitu juga dengan hasil uji lapangan dengan subjek 15 orang dengan persentase 87% kriteria "sangat layak". Jadi secara keseluruhan berdasarkan hasil penilaian dari ahli dan uji coba diperoleh kesimpulan bahwa media *pop-up book* dinyatakan layak untuk diimplementasikan.

Hasil penelitian pengembangan ini, diperkuat dengan teori hasil penelitian Nita dan Karlimah yang menyatakan bahwa media *pop-up book* layak diujicobakan pada materi kubus dan balok, hal tersebut berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli media dan materi serta ujicoba sebanyak dua kali sehingga dinyatakan layak untuk diimplementasikan (Fitri & Karlimah, 2018). Begitupula dengan penelitian yang dilakukan oleh Siska dan Raden menyatakan bahwa *Pop-up book* dapat digunakan untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa dan termasuk dalam kategori layak digunakan sebagai sumber belajar (Rosalina et al., 2018).

3. Efektifitas Media *Pop-up Book*

Penelitian ini dilakukan di SD Panca Budi dengan sampel 60 peserta didik. Tujuan penelitian ini yaitu untuk melihat kecemasan Matematika dan kemandirian belajar peserta didik setelah menggunakan media *pop-up book* Matematika. Adapun uji yang dilakukan antara lain uji prasyarat analisis, uji hipotesis, dan uji N-Gain. Namun sebelumnya terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan reliabilitas tes tersebut.

Berdasarkan hasil data *prepost* angket maka diperoleh hasil bahwa data berdistribusi normal dan homogen. Hasil yang diperoleh yaitu 0,200 untuk *pretest posttest* kecemasan Matematika dan 0,277 dan 0,148 *untuk pretest posttest* kemandirian belajar. Sehingga ditarik kesimpulan bahwa hasil kecemasan Matematika dan kemandirian belajar <0,05, maka berdistribusi normal. Begitupula dengan uji homogenitas, bahwasanya aspek kecemasan Matematika dengan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,746 dan aspek kemandirian belajar *Cronbach's Alpha* sebesar 0,754. Karena nilai *Cronbach's Alpha* lebih besar daripada rtabel = 0,254. Maka menunjukkan bahwa instrumen tersebut reliabel.

Selanjutnya, dilakukan uji N-gain. Perolehan nilai rata-rata aspek kecemasan Matematika sebelum dan setelah menggunakan media *pop-up book* menunjukkan penurunan yaitu 62,42 menjadi 44,48. Sedangkan rata-rata pada uji N-Gain diperoleh skor 64,15. Berdasarkan kriteria penarikan uji N-Gain skor 56-75 termasuk pada kategori cukup efektif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *pop-up book* cukup efektif digunakan untuk menurunkan kecemasan Matematika peserta didik.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Wahyudy, Hafiziani, dan Idat yang menyatakan bahwa penerapan pendekatan *concrete-pictorial-abstract* (CPA) diperoleh penurunan kecemasan Matematika dengan kategori rendah (Wahyudy et al., 2019).

Sama halnya dengan aspek kemandirian belajar, diperoleh nilai rata-rata sebelum dan setelah menggunakan media *pop up-book* yaitu 42,88 menjadi 59,90. Maka terdapat peningkatan kemandirian belajar peserta didik setelah mendapatkan perlakuan dengan media *pop-up book*. Sedangkan rata-rata pada uji N-Gain diperoleh skor 79,03. Berdasarkan kriteria penarikan uji N-Gain skor ≥76 termasuk pada kategori efektif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *pop-up book* efektif digunakan untuk meningkatkan kemandirian belajar peserta didik.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nuritha dan Tsurayya, diperoleh hasil bahwa pengembangan video pembelajaran dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa dengan klasifikasi tinggi dan kategori efektif(Nuritha & Tsurayya, 2021)

D. SIMPULAN DAN SARAN

Mengacu kepada hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa;

1. Pengembangan media pembelajaran Matematika menggunakan media *pop-up book*

yang telah dikembangkan menggunakan model Robert Maribe Branch dengan pendekatan ADDIE.

2. Media pembelajaran manipulatif berbasis *pop-up book* dinyatakan sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada materi bangun ruang di kelas V SD. Kelayakan media *pop-up book* berdasarkan ahli antara lain ahli media yaitu sangat layak, ahli bahasa dengan kriteria sangat layak, ahli materi dengan kriteria layak, praktisi dengan kriteria sangat layak, serta uji coba juga menunjukkan hasil dengan kriteri sangat layak. Adapun nilai rata-rata yang diperoleh dari penilaian para ahli yaitu sebesar 87,5% dengan kategori "sangat layak".
3. Media *pop-up book* dapat menurunkan tingkat kecemasan Matematika siswa dan meningkatkan kemandirian belajar siswa, hal ini diperoleh berdasarkan uji hipotesis *paired sampel t-tes* dengan hasil kecemasan Matematika dan kemandirian belajar siswa diperoleh sig. (2-tailed) sebesar 0,000 < 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *Pop-up Book* efektif digunakan untuk menurunkan kecemasan Matematika dan meningkatkan kemandirian belajar siswa. Serta berdasarkan hasil uji *N-Gain* yang menunjukkan peningkatan dengan kriteria sedang yaitu 0,64 pada aspek kecemasan Matematika, sedangkan pada aspek kemandirian belajar dengan skor 0,79 dengan kriteria peningkatan tinggi.

DAFTAR RUJUKAN

Arikunto, S. (2010). *prosedur penelitian: suatu pendekatan praktik*. PT:rineka cipta.

Dzulfikar, A. (2016). Kecemasan Matematika Pada Mahasiswa Calon Guru Matematika (Pre-service Mathematics Teachers' Math Anxiety). *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, *1*(1), 34–44.

Fitri, N. A., & Karlimah. (2018). Pengembangan Media Pop-Up Book Kubus dan Balok untuk Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, *5*(4), 226–239.

Herdianti, A., & Dharmayana, I. W. (2017). Penggunaan Media Manipulatif untuk Meningkatkan Aktivitas Pembelajaran Matematika (PTK di Kelas IV A SD Negeri 1 Kota Bengkulu). *Triadik*, *16*(2), 35–43.

Khoiriyah, E., & Sari, E. Y. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Pop-Up Book Pada Mata Pelajaran Ipa Kelas Iii Sdn 3 Junjung Kecamatan Suymbergempol Kabupaten Tulungagung. *Jurnal Bidang Pendidikan Dasar*, *2*(2), 22–32. https://doi.org/10.21067/jbpd.v2i2.2495

Maharani, M., Supriadi, N., & Widyastuti, R. (2018). Media Pembelajaran Matematika Berbasis Kartun untuk Menurunkan Kecemasan Siswa. *Jurnal Matematika*, *1*(1), 101–106.

Ningtiyas, T., Setyosari, P., & Praherdiono, H. (2019). Pengembangan Media Pop-Up Book Untuk Mata Pelajaran Ipa Bab Siklus Air Dan Peristiwa Alam Sebagai Penguatan Kognitif Siswa. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, *2*(2), 115–120. https://doi.org/10.17977/um038v2i22019p115

Nurfadilah, S., & Hakim, D. L. (2019). Kemandirian Belajar Siswa Dalam Proses Pembelajaran Matematika. *Sesiomadika*, 1214–1223.

Nuritha, C., & Tsurayya, A. (2021). Pengembangan Video Pembelajaran Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, *5*(1), 48–64.

Oktaviana, D., Prihatin, I., & Fahrizar, F. (2020). Pengembangan Media Pop-Up Book Berbasis Contextual Teaching and Learning Dalam Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Smp. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *9*(1), 1. https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i1.2543

Robiana, A., Skills, C., & Learning, S. (2020). Pengaruh Penerapan Media UnoMath untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, *9*(3), 521–532.

Rosalina, S. D., Wardhani, R. R. A. A. K., & Akhyar, O. (2018). Pengembangan Bahan Pembelajaran Buku Kimia Berbasis Pop Up Pada Materi Minyak Bumi Sebagai Sumber Belajar Mandiri Peserta Didik Kelas X Sman 12 Banjarmasin. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, *1*(1), 34–40. https://doi.org/10.31602/dl.v1i1.1500

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian dan Pengembangan*. Alfabeta.

Swarjana, I. K. (2022). *Populasi-Sampel (teknik Sampling & Bias dalam Penelitian*. Andi.

Tung, K. Y. (2017). *Desain Instruksional: Perbandingan Model dan Implementasinya*. CV Andi Offset.

Wahyudy, M. A., Putri, H. E., & Muqodas, I. (2019). Penerapan Pendekatan Concrete-Pictorial-Abstract (Cpa) Dalam Menurunkan Kecemasan Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Simposium Nasional Ilmiah*, *7*(1), 228–238. https://doi.org/10.30998/simponi.v0i0.428