



## PENGEMBANGAN ALAT PERAGA KOTAK SIFAT CAHAYA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPAS SISWA SD

Ferdinanda Gole Malo<sup>1</sup>, Ngurah Mahendra Dinatha<sup>2\*</sup>, Fransiskus Xaverius Dolo<sup>3</sup>, Maria Yuliana Kua<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam, Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Citra Bakti, Kabupaten Ngada, 86461, Indonesia.

\*Email korespondensi : [ngurahm87@gmail.com](mailto:ngurahm87@gmail.com)<sup>2</sup>

Diterima Desember 2024; Disetujui Desember 2024; Dipublikasi 31 Januari 2025

**Abstract:** *This study aims to develop and test the validity and practicality of a light properties box as a learning media for students at UPTD SDI Ngoramawo. This teaching aid is designed to help students understand concepts of light properties, such as light traveling in straight lines, being reflected, refracted, and passing through transparent objects. The research uses a Research and Development (R&D) approach with a 3D development model (Define, Design, and Develop). The study was conducted at UPTD SDI Ngoramawo, Bajawa Subdistrict, Ngada Regency, East Nusa Tenggara Province, involving 5 fourth-grade students and 1 teacher. Data analysis was performed by subject matter experts, design experts, and language experts, all of whom are IPAS teachers. The data used includes quantitative data from expert validation results and responses from students and teachers through questionnaires, as well as qualitative data in the form of suggestions and feedback from the evaluators. The validation results showed a percentage of 90% from the subject matter expert, indicating that the teaching aid is considered highly valid for helping students understand the concepts being taught. This result shows that the teaching aid aligns with the learning objectives and can be easily understood by students. A score of 87% from the design expert reflects the evaluation of the visual and functional aspects of the teaching aid. With this value, the teaching aid is deemed to have a good and effective design in delivering the material, although there may still be small aspects that can be improved. The language expert gave a score of 82%. Teacher responses through the questionnaire reached 90.7%, while student responses reached 88%. The developed light properties box demonstrates high validity and practicality for use in IPAS learning in fourth-grade classrooms. The light properties box developed shows high validity with validation percentages of 90% from the subject matter expert, 87% from the design expert, and 82% from the language expert, indicating that the teaching aid aligns with the learning objectives, has an effective design, and uses clear, easily understandable language. Its practicality is confirmed through positive responses from teachers (90.7%) and students (88%), showing that the teaching aid is easy to use in daily learning and effective in helping students understand the concepts being taught.*

**Keywords :** *Light Properties Box, Learning Media, Practical Learning*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji validitas dan kepraktisan alat peraga kotak sifat cahaya sebagai media pembelajaran untuk siswa di UPTD SDI Ngoramawo. Alat peraga ini merupakan perangkat yang dirancang untuk membantu siswa memahami konsep-konsep sifat cahaya, seperti cahaya yang merambat lurus, dapat dipantulkan, dibiaskan, dan menembus benda bening. Penelitian menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 3D (*Define, Design, dan Develop*). Penelitian ini dilaksanakan di UPTD SDI Ngoramawo, Kecamatan Bajawa, Kabupaten Ngada, Provinsi Nusa Tenggara Timur, dengan melibatkan 5 siswa kelas IV dan 1 guru. Analisis data dilakukan oleh ahli materi, ahli desain, dan ahli bahasa, yang semuanya merupakan guru IPAS. Data yang digunakan mencakup data kuantitatif dari hasil validasi ahli dan tanggapan dari siswa serta guru melalui kuesioner, serta data kualitatif berupa saran dan masukan dari para penilai. Hasil validasi menunjukkan persentase sebesar 90% dari ahli materi menunjukkan bahwa alat peraga tersebut dianggap sangat valid oleh ahli materi untuk

membantu pemahaman konsep-konsep materi yang diajarkan. Nilai ini menunjukkan bahwa alat peraga ini sesuai dengan tujuan pengajaran dan dapat dipahami dengan baik oleh siswa., 87% dari ahli desain mencerminkan penilaian ahli desain mengenai aspek tampilan dan fungsionalitas alat peraga. Dengan nilai sebesar 87%, alat peraga tersebut dinilai memiliki desain yang baik dan efektif dalam menyampaikan materi, meskipun mungkin ada beberapa aspek kecil yang masih bisa diperbaiki., dan 82% dari ahli bahasa. Tanggapan guru melalui kuesioner mencapai 90,7%, sementara tanggapan siswa mencapai 88%. Alat peraga kotak sifat cahaya yang dikembangkan memiliki tingkat kevalidan dan kepraktisan yang tinggi untuk digunakan dalam pembelajaran IPAS di kelas IV SD. Alat peraga kotak sifat cahaya yang dikembangkan menunjukkan validitas tinggidengan persentase hasil validasi sebesar 90% dari ahli materi, 87% dari ahli desain, dan 82% dari ahli bahasa, yang mengindikasikan bahwa alat peraga ini sesuai dengan tujuan pembelajaran, memiliki desain yang efektif, dan menggunakan bahasa yang jelas serta mudah dipahami. Praktisny, alat peraga ini dibuktikan melalui tanggapan positif dari guru yang mencapai 90,7% dan siswa yang mencapai 88%, menunjukkan bahwa alat peraga tersebut mudah digunakan dalam pembelajaran sehari-hari dan efektif dalam membantu siswa memahami konsep-konsep materi yang diajarkan.

**Kata kunci : Kotak Sifat Cahaya, Media Pembelajaran, Pembelajaran Praktikum**

## PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia, khususnya dalam bidang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), memiliki peran penting dalam membentuk kemampuan berpikir kritis dan logis peserta didik. Salah satu materi yang diajarkan di sekolah dasar adalah sifat-sifat cahaya, yang mencakup pemahaman tentang bagaimana cahaya dapat dibiaskan, dipantulkan, dan diserap oleh berbagai medium. Namun, banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep ini. Hal ini disebabkan oleh sifat cahaya yang bersifat abstrak, sehingga memerlukan alat bantu visual untuk menjelaskan fenomena secara konkret (Sari, 2020).

Sifat-sifat cahaya seperti pemantulan, pembiasan, dan dispersi sering kali sulit dipahami oleh siswa SD. Mereka cenderung kesulitan membayangkan dan memahami fenomena-fenomena tersebut hanya melalui penjelasan verbal. Metode ceramah masih dominan dalam proses pembelajaran, yang mengakibatkan siswa menjadi pasif dan cepat bosan (Arifin, 2021). Ketiadaan media pembelajaran yang sesuai membuat pembelajaran menjadi kurang menarik, sehingga motivasi belajar siswa menurun.

Kondisi ini menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa dalam materi sifat cahaya. Tanpa alat peraga yang memadai, siswa hanya dapat membayangkan bagaimana cahaya dibiaskan ketika melewati air atau bagaimana pembentukan bayangan pada cermin tanpa dapat mengamati fenomena tersebut secara langsung. Observasi menunjukkan bahwa banyak siswa menunjukkan pemahaman yang rendah terhadap materi sifat cahaya, seperti kesulitan menjelaskan fenomena pemantulan dan pembiasan yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari (Hidayati, 2022).

Media kotak cahaya bukan merupakan media interaktif, melainkan alat bantu untuk mengamati sifat-sifat cahaya. Pengguna hanya dapat mengamati gambar atau objek yang ditampilkan tanpa adanya interaksi langsung, seperti menekan tombol atau menggerakkan *mouse*. Ketiadaan media pembelajaran yang sesuai membuat pembelajaran kurang menarik, sehingga siswa sulit memahami materi dan motivasi belajar menurun. Keterbatasan tersebut mengakibatkan proses pembelajaran yang tidak menarik minat siswa, sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar mereka dalam materi sifat cahaya (Arsyad, 2020). Misalnya, tanpa

alat peraga yang memadai, siswa hanya dapat membayangkan bagaimana cahaya dibiaskan ketika melewati air atau bagaimana pembentukan bayangan pada cermin, tanpa dapat mengamati fenomena tersebut secara langsung. Kondisi ini mengakibatkan terjadinya kesenjangan antara tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dengan kondisi di lapangan. Menurut observasi yang dilakukan (Hermawan, 2021) siswa sering menunjukkan pemahaman yang rendah terhadap materi sifat cahaya, seperti kesulitan dalam menjelaskan fenomena pemantulan dan pembiasan yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Kondisi ini diperburuk oleh keterbatasan alat peraga yang tersedia di sekolah, sehingga guru tidak dapat memfasilitasi pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga dapat berperan penting dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang bersifat abstrak. Menurut penelitian (Syahrul, 2019), penggunaan alat peraga dalam pembelajaran fisika membantu siswa untuk membangun pemahaman yang lebih mendalam melalui pengalaman langsung. Penelitian (Wahyudi, 2022) juga mendukung bahwa media pembelajaran berbasis visual dapat meningkatkan minat belajar siswa karena mereka dapat melihat penerapan konsep fisika yang diajarkan secara langsung, sehingga mengurangi miskonsepsi yang sering terjadi dalam pembelajaran IPA. Tujuan penggunaan alat peraga dalam pembelajaran adalah untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa. Alat peraga dirancang untuk mempermudah pemahaman siswa dengan membantu mereka memvisualisasikan konsep-konsep abstrak menjadi lebih konkret, sehingga materi lebih mudah dipahami. Selain itu, alat peraga yang menarik dan interaktif bertujuan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa, menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan. Alat ini juga dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran aktif, di mana siswa dapat terlibat langsung dalam kegiatan seperti eksperimen dan penyelidikan, yang tidak hanya membangun keterampilan berpikir kritis tetapi juga meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran. Dengan penggunaan yang efektif, alat peraga mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran secara keseluruhan, sebagaimana dibuktikan oleh berbagai penelitian yang menunjukkan kontribusinya terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Namun, terdapat permasalahan yang ditemukan terkait jenis alat peraga yang sesuai untuk digunakan di sekolah dasar, terutama di sekolah-sekolah yang memiliki keterbatasan sarana dan prasarana seperti UPTD SDI Ngoramawo. Sebagian besar alat peraga yang tersedia di pasaran dirancang untuk tingkat yang lebih tinggi atau memiliki harga yang tidak terjangkau oleh sekolah-sekolah di daerah terpencil (Nurhadi, H, 2023) . Hal ini membuat guru di sekolah-sekolah tersebut kesulitan untuk menyediakan alat peraga yang sederhana dan relevan dengan tingkat pemahaman siswa.

Melihat kenyataan tersebut, pengembangan alat peraga kotak sifat cahaya yang dirancang khusus untuk siswa sekolah dasar menjadi sangat relevan. Alat ini diharapkan dapat menjadi solusi yang sederhana, terjangkau, dan mudah digunakan untuk menunjukkan berbagai sifat cahaya seperti pemantulan, pembiasan, dan penyerapan dengan cara yang menarik dan interaktif. Melalui alat peraga ini, siswa dapat mengamati langsung bagaimana cahaya berperilaku ketika melewati media yang berbeda, sehingga dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep yang diajarkan. Hal ini diharapkan dapat mengatasi kesenjangan

antara kebutuhan pembelajaran dan keterbatasan fasilitas yang dihadapi di sekolah tersebut (M & Putra, 2020).

Selain itu, alat peraga kotak sifat cahaya ini dapat mendukung metode pembelajaran berbasis inkuiri, di mana siswa diajak untuk aktif mengeksplorasi fenomena cahaya secara mandiri dengan bimbingan guru. Metode ini telah terbukti dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan analitis siswa. Menurut penelitian oleh (Rahmat, A, Lestari, S) pembelajaran berbasis inkuiri yang menggunakan alat peraga dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa secara signifikan, terutama dalam topik-topik yang membutuhkan pemahaman visual.

Dengan demikian, pengembangan alat peraga kotak sifat cahaya ini tidak hanya memberikan alternatif yang praktis bagi guru dalam menyampaikan materi, tetapi juga mendukung tercapainya tujuan pendidikan IPA yang menekankan pada pemahaman konsep dan keterampilan berpikir ilmiah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di UPTD SDI Ngoramawo, serta memberikan model yang dapat diadaptasi di sekolah-sekolah lain yang menghadapi kendala serupa.

## **KAJIAN PUSTAKA**

### **Kotak Sifat Cahaya**

Cahaya memiliki beberapa sifat dasar yang meliputi refleksi (pemantulan), refraksi (pembiasan), dispersi, dan transmisi. Setiap sifat ini penting untuk dipahami siswa karena mencerminkan cara cahaya berinteraksi dengan berbagai media. Misalnya, pemantulan terjadi saat cahaya mengenai permukaan dan memantul kembali, seperti pada cermin. Sedangkan pembiasan terjadi ketika cahaya melewati medium yang berbeda, menyebabkan cahaya tersebut berubah arah, seperti ketika kita melihat pensil yang tampak bengkok dalam air. Pemahaman tentang fenomena ini tidak hanya mendukung siswa dalam menguasai materi IPA tetapi juga memberikan landasan dalam memahami fenomena alam sehari-hari yang melibatkan cahaya (Wiyanto, 2019).

Untuk siswa sekolah dasar, memahami konsep ini seringkali membutuhkan visualisasi atau peragaan karena sifat cahaya bersifat abstrak. Berdasarkan teori perkembangan kognitif dari Piaget, siswa usia sekolah dasar berada pada tahap operasional konkret, di mana mereka lebih mudah memahami konsep jika diberikan kesempatan untuk melihat atau mengalami langsung fenomena yang dijelaskan Piaget, dalam (Santrock, 2019). Oleh karena itu, alat peraga yang memungkinkan siswa melihat refleksi, pembiasan, dan dispersi cahaya dapat membantu mereka menguasai materi ini dengan lebih baik.

### **Media Pembelajaran**

Alat peraga merupakan salah satu media pembelajaran yang dirancang untuk membantu siswa memahami konsep yang bersifat abstrak, terutama dalam pembelajaran sains. Dalam konteks pembelajaran IPA di sekolah dasar, penggunaan alat peraga dianggap sangat penting karena membantu memvisualisasikan konsep-konsep ilmiah yang sulit dipahami hanya melalui penjelasan lisan atau teks. (Arsyad A., 202) menyatakan bahwa alat peraga dapat meningkatkan minat siswa dan menjadikan proses pembelajaran lebih menarik dan interaktif. Dengan demikian, pembelajaran yang awalnya dianggap sulit menjadi lebih mudah dipahami.

---

Penelitian (Slamet, 2020) juga menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga visual dan praktis dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa dalam pelajaran sains. Siswa merasa lebih antusias dan tertarik ketika mereka dapat melihat langsung cara kerja fenomena alam yang dipelajari. Misalnya, dengan menggunakan alat peraga sederhana tentang sifat cahaya, siswa dapat melihat proses pemantulan atau pembiasan cahaya secara langsung, sehingga konsep yang diajarkan lebih mudah diterima dan dipahami.

### **Pembelajaran Pratikum**

Penggunaan alat peraga berbasis eksperimen telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa, terutama dalam pembelajaran IPA. Penelitian (Harahap, 2020) menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan alat peraga dalam pembelajaran memiliki hasil yang lebih baik dalam memahami konsep dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional yang hanya mengandalkan ceramah. Siswa yang terlibat aktif dalam eksperimen dengan alat peraga dapat melihat fenomena secara langsung, yang membantu mereka menginternalisasi konsep dengan lebih baik.

Menurut penelitian yang dilakukan (Ismail, 2021) mendapati bahwa penggunaan alat peraga interaktif secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa tentang materi IPA, terutama dalam memahami sifat-sifat cahaya. Alat peraga yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi langsung dan melakukan eksperimen mendorong mereka untuk mengeksplorasi dan bertanya, sehingga meningkatkan hasil belajar.

Penelitian oleh Sari (2020) menunjukkan bahwa kegiatan praktikum dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, serta membantu mereka memahami konsep yang bersifat abstrak dengan cara yang lebih konkret. Praktikum memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen dan mengamati fenomena secara langsung, yang tidak hanya memperdalam pemahaman mereka, tetapi juga mengasah keterampilan berpikir kritis dan kemampuan problem solving. Hal ini sejalan dengan temuan oleh Hidayati (2021) , yang menyatakan bahwa pembelajaran praktikum dapat meningkatkan motivasi siswa, karena mereka merasa lebih tertarik dan aktif dalam proses belajar melalui eksperimen yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Menurut (Sugiyono, 2021), penggunaan model ADDIE dalam pengembangan media pembelajaran membantu memastikan bahwa setiap tahap pengembangan diperhatikan dengan baik. Dalam konteks pengembangan alat peraga kotak sifat cahaya, pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk menganalisis kebutuhan siswa, merancang alat yang sesuai, mengembangkan prototipe, serta mengimplementasikannya di kelas dengan evaluasi berkelanjutan.

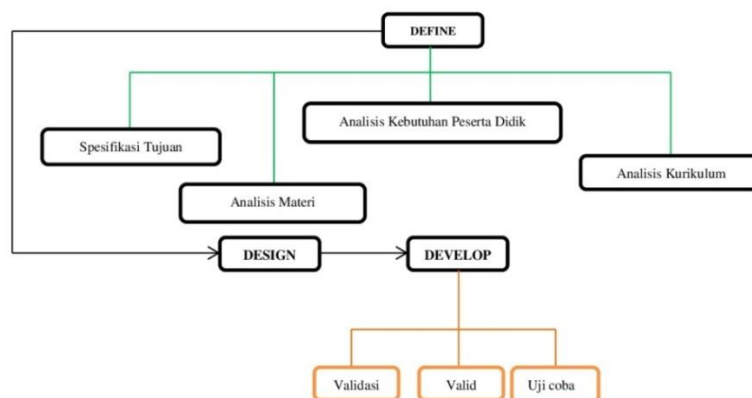
Konteks pembelajaran IPA di sekolah dasar sering kali menghadapi berbagai tantangan, seperti kurangnya fasilitas laboratorium, keterbatasan alat peraga, dan rendahnya minat siswa terhadap materi. (Suharto, 2019) mencatat bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep IPA yang abstrak, sehingga diperlukan strategi pengajaran yang inovatif untuk mengatasi masalah ini.

(Firmansyah, 2020) meneliti tentang pengaruh penggunaan alat peraga dalam meningkatkan minat belajar siswa dan menemukan bahwa siswa lebih tertarik pada pelajaran IPA ketika mereka menggunakan alat peraga yang melibatkan eksperimen sederhana. Dengan menggunakan alat peraga yang tepat, pengajaran dapat lebih menarik dan relevan, sehingga siswa tidak hanya memahami materi tetapi juga termotivasi untuk belajar lebih

lanjut.

## METODE PENELITIAN

Penelitian R&D merupakan penelitian yang fokus pada pengembangan alat, metode, atau media pembelajaran yang digunakan dalam pendidikan. R&D dilakukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan dengan menghasilkan produk yang dapat membantu guru dan siswa dalam proses belajar mengajar (Arikunto, 2020). Pengembangan alat peraga yang akan dikembangkan dalam studi ini ialah kotak sifat cahaya yang akan berguna bagi siswa dan guru dalam proses pembelajaran. Penelitian ini menggunakan model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan pada tahun 1974, namun telah dimodifikasi menjadi model 3D. Model 3D ini terdiri dari tiga tahap utama: *define*, *design*, dan *develop*. Penelitian ini hanya mencapai tahap *develop* karena peneliti tidak melakukan pengujian efektivitas produk yang dihasilkan. Alasan pemilihan model 3D adalah karena prosedurnya yang lebih terstruktur dan sistematis, sehingga membantu peneliti dalam memahami alur prosesnya. Setiap tahap pada model 3D ini dijalankan secara berurutan, mulai dari tahap definisi, perancangan, pengembangan, hingga tahap diseminasi.



**Gambar 1. Alur pengembangan model 3D**

Pada tahap pertama, yaitu tahap *define*, peneliti menganalisis kurikulum yang diterapkan di sekolah, kebutuhan siswa, serta kebutuhan materi dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Pada tahap kedua, yaitu tahap *design*, peneliti merancang produk, dimulai dengan memastikan kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan alur tujuan pembelajaran. Setelah penyesuaian, peneliti membuat rancangan awal alat peraga kotak sifat cahaya yang akan dikembangkan menjadi alat peraga yang menunjang pembelajaran dalam memahami materi sifat-sifat cahaya. Selanjutnya, peneliti menyusun instrumen penilaian dan instrumen validasi produk, yang dimodifikasi dari standar Badan Standar Nasional Pendidikan. Tahap ketiga, yaitu tahap *develop*, melibatkan pengembangan akhir alat peraga. Setelah tahap pengembangan selesai, peneliti menyerahkan produk bersama dengan lembar validasi kepada validator dan subjek penelitian untuk menilai kelayakan alat peraga tersebut.

Penelitian ini dilaksanakan di UPTD SDI Ngoramawo, yang terletak di Kecamatan Bajawa, Kabupaten Ngada, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Subjek penelitian terdiri dari satu guru dan lima siswa kelas IV di

UPTD SDI Ngoramawo. Dalam studi ini, peneliti mengumpulkan dua jenis data: kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif didapatkan melalui wawancara dan observasi, sementara data kuantitatif diperoleh dari validasi oleh para ahli, pengujian kelayakan, dan respons dari guru.

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis, yakni kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif dikumpulkan melalui proses validasi oleh para ahli yang berfokus pada materi, media, dan bahasa, penilaian dari guru mengenai alat peraga kotak sifat cahaya, serta tanggapan siswa terhadap penggunaan alat peraga tersebut. Sementara itu, data kualitatif diperoleh dari saran dan masukan yang diberikan oleh para ahli pada lembar validasi. Peneliti menggunakan teknik analisis yang terbatas, di mana para ahli di bidang materi, bahasa, dan media pembelajaran dievaluasi oleh guru mata pelajaran IPAS. Proses analisis data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan rumus yang akan dijelaskan berikut ini :

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

NP = Nilai persen yang dicari atau yang diinginkan

R = Hasil skor awal yang diperoleh

SM = Skor maksimal yang dapat dicapai

100 = Angka tetap

Persentase nilai yang telah dihitung kemudian dibandingkan dengan tabel interpretasi persentase pada skala *Likert* yang terlampir pada tabel 1 di bawah ini. (Sugiyono, 2017) menjelaskan bahwa skala *Likert* adalah alat pengukur yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, atau persepsi responden terhadap suatu fenomena sosial. Tingkat persetujuan atau ketidaksetujuan ini biasanya dinyatakan dalam angka ordinal (seperti 1-5 atau 1-7), yang memungkinkan peneliti mendapatkan data yang lebih mendetail mengenai opini atau sikap. Skala ini banyak digunakan dalam penelitian sosial dan pendidikan karena kemudahannya dalam pengumpulan data.

**Table 1. Interpretasi persentase hasil skala *likert***

No	Interprestasi	Persentase
1	Sangat Kurang Layak	1% - 20%
2	Kurang Layak	21% - 40%
3	Cukup Layak	41% - 60%
4	Layak	61% - 80%
5	Sangat Layak	81%-100%

Sumber. Lauren dkk., (2023)

Dalam mengumpulkan data, peneliti menggunakan lembar validasi, angket respon guru dan siswa terhadap kelayakan alat peraga kotak sifat cahaya yang diperoleh dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) yang dimodifikasi. Table kisi-kisi validasi, angket respon guru dan siswa ditampilkan pada table 2 dan 3.

**Tabel 2. Kisi-kisi validasi ahli terhadap alat peraga kotak sifat cahaya**

No	Validator	Aspek Penilaian	Nomor Butir Indikator
1.	Ahli Materi	Kemenarikan	1,2,3
		Kesesuaian	4, 5, 6,7,8,9,10
		Pratikum	11, 12, 13
2.	Ahli Media	Cover	1,2
		Tampilan	3, 4, 5, 6, 7
		Keamanan	8, 9,10,11,12,13,14,15,16,17
3.	Ahli Bahasa	Lugas	1,2,3
		Kesesuaian dengan kaidah bahasa	4,5
		Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	6,7

(BSNP, 2008)

**Table 3. Kisi-kisi angket respon guru dan siswa**

No	Aspek Penilaian	Nomor Butir Indikator	Nilai
1.	Kelayakan Penyajian	1, 2, 3,	15
2.	Kelayakan isi	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	35
3.	Kelayakan bahasa	11, 12, 13	15
Total Skor			65

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

Pada tahap *define*, peneliti melakukan evaluasi terhadap kurikulum yang diterapkan di sekolah dan menemukan bahwa Kurikulum Merdeka diimplementasikan untuk kelas I hingga VI. Peneliti juga meneliti kebutuhan siswa dan materi yang ada di kelas IV. Dari analisis tersebut, terungkap bahwa guru cenderung menggunakan metode ceramah, dan sumber belajar yang tersedia terbatas pada buku pegangan siswa, sementara penggunaan alat peraga dalam pembelajaran sangat jarang dilakukan. Selain itu, peneliti menemukan bahwa salah satu topik yang diajarkan di SD adalah sifat-sifat cahaya, yang diatur dalam Kurikulum Merdeka melalui CP, TP, dan ATP. Berdasarkan hasil temuan ini, peneliti menetapkan tujuan untuk mengembangkan alat peraga kotak sifat cahaya yang ditujukan kepada siswa UPTD SDI Ngoramawo, dengan harapan dapat meningkatkan pemahaman mereka.

Pada tahap perancangan, peneliti mengembangkan desain alat peraga kotak sifat cahaya dengan mempertimbangkan kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Alat peraga ini dirancang untuk membantu siswa memahami konsep-konsep dasar tentang sifat-sifat cahaya, seperti refleksi, refraksi, dan pembiasan. Alat peraga kotak sifat cahaya ini dirancang dengan spesifikasi Kotak transparan yang memungkinkan siswa melihat efek cahaya secara langsung dengan spesifikasi bentuk menggunakan bahan yang aman dan ringan, seperti tripleks untuk kemudahan penggunaan di dalam kelas. Komponen sumber cahaya (seperti lampu dari ponsel) untuk mengamati sifat-sifat cahaya, cermin untuk demonstrasi refleksi dan refraksi, gelas bening berisi



air serta pulpen untuk demonstrasi sifat cahaya cahaya menembus benda bening dan cahaya dapat dibiaskan. Setelah itu peneliti menyusun instrumen penilaian alat peraga kotak sifat cahaya, yang akan dievaluasi oleh guru sebagai validator materi, bahasa dan ahli desain media untuk menilai validitas produk yang dikembangkan.

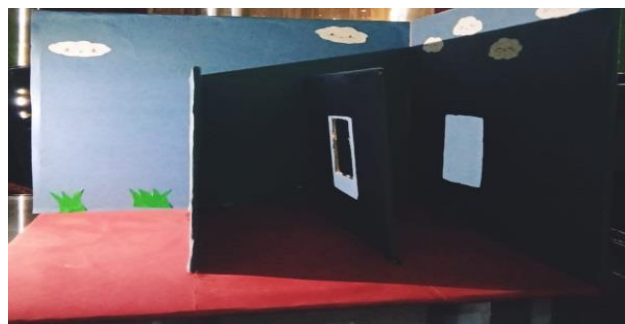
Pada tahap pengembangan (*develop*) peneliti melakukan pengembangan alat berdasarkan draft yang telah dirancang. Bagian-bagian alat peraga kotak sifat cahaya yang dikembangkan termasuk :

- a. Tampilan alat peraga, didesain secara menarik sehingga menarik perhatian peserta didik



**Gambar 2. Tampilan alat peraga kotak sifat cahaya**

- b. Demonstrasi cahaya dapat merambat lurus



**Gambar 3. Cahaya merambat lurus**

- c. Demonstrasi cahaya menembus benda bening



**Gambar 4. Cahaya menembus benda bening**

d. Demonstrasi cahaya dapat dibiaskan



Gambar 5. Cahaya dapat dibiaskan

e. Demonstrasi cahaya dapat dipantulkan



Gambar 5. Cahaya dapat dipantulkan

Hasil validasi alat peraga kotak sifat cahaya diperoleh dari kuesioner yang diberikan kepada validator, yang mencakup aspek penilaian terkait demonstrasi bagaimana terjadinya sifat-sifat cahaya dalam alat peraga yang telah dibuat. Setiap pertanyaan dinilai menggunakan skala 1 hingga 5. Total terdapat 42 pertanyaan yang akan dinilai oleh para ahli di bidang materi, desain, dan bahasa, dalam hal ini adalah guru IPAS di UPTD SDI Ngoramawo. Hasil penilaian dari para ahli tersebut disajikan dalam Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil alvidasi ahli materi terhadap alat peraga kotak sifat cahaya**

No	Validator	Aspek	Nilai Perolehan	Jumlah	Skor	Predikat
1.	Ahli Materi	Kemenarikan	14	81	90%	Sangat Layak
		Kesesuaian	32			
		Praktikum	13			
		Bahasa	22			
2.	Ahli Desain	Cover	8	74	87%	Sangat Layak
		Tampilan	22			
		Keamanan	44			
3.	Ahli Bahasa	Lugas	13	29	82%	Sangat

Kesesuaian dengan kaidah bahasa	9	Layak
Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	9	

Berdasarkan table 4 mengenai respon ahli materi terhadap alat peraga kotak sifat cahaya memperoleh skor 90% dengan predikat sangat layak. Hasil kevalidan berdasarkan penilaian dari ahli desain terhadap alat peraga kotak sifat cahaya memperoleh skor 82,5% dengan kategori sangat layak.

Untuk mengetahui tingkat kepraktisan alat peraga kotak sifat cahaya peneliti melakukan uji coba terhadap respon guru IPAS dan siswa kelas IV UPTD SDI Ngoramawo. Data dari percobaan kepraktisan ditunjukkan pada table 5 dan 6.

**Table 5. angket penilaian guru terhadap alat peraga kotak sifat cahaya**

No	Aspek penilaian	Nilai yang diperoleh	Nilai Total
1.	Kelayakan Tampilan	13	15
2.	Kelayakan Isi	31	35
3.	Kelayakan Bahasa	15	15
	Jumlah	59	65
	Skor	90,7%	
	Predikat	Sangat layak	

Table 5 menunjukkan bahwa guru IPAS memberikan respons positif terhadap alat peraga kotak sifat dengan skor 90,7%, yang diklasifikasikan sebagai "sangat layak". Selanjutnya, respon siswa terhadap penggunaan LKPD dinilai dengan skor 88%, dengan kategori juga "sangat layak". Informasi tentang respons siswa terhadap LKPD disajikan dalam Table 6 di bawah ini.

**Table 6. Angket respon siswa terhadap alat peraga kotak sifat cahaya**

No	Aspek	Jumlah Subjek & Perolehan Nilai				
		S1	S2	S3	S4	S5
1	Kelayakan Tampilan	14	13	13	14	13
2	Kelayakan Isi	31	31	32	30	31
3	Kelayakan Bahasa	14	12	14	13	13
	Jumlah	59	56	59	57	57
	Persentase	90%	86%	90%	87%	87%
	Skor total	88%				
	Kategori	Sangat Layak				

## Pembahasan

Materi tentang sifat-sifat cahaya merupakan salah satu topik yang diajarkan kepada siswa kelas IV di sekolah dasar. Peneliti memanfaatkan materi ini sebagai landasan dalam mengembangkan alat peraga kotak sifat cahaya yang berfokus pada kegiatan praktikum sederhana. Alat peraga ini dikembangkan dengan tujuan

untuk memfasilitasi siswa sekolah dasar dalam melakukan eksperimen sederhana, sehingga dapat meningkatkan pemahaman mereka dalam ilmu sains. Menurut (Sudirman & Aditya, 2019) penggunaan alat peraga sederhana dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Alat peraga ini membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak dengan lebih konkret, menjadikan proses belajar lebih interaktif, dan meningkatkan minat serta keterlibatan siswa selama pembelajaran. Penggunaan alat peraga sederhana dalam pembelajaran sains memungkinkan siswa untuk lebih aktif terlibat dalam proses belajar melalui eksplorasi, observasi, dan eksperimen langsung. Alat ini berfungsi sebagai jembatan untuk menghubungkan teori yang bersifat abstrak dengan penerapannya di dunia nyata, sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran. Selain itu, keberadaan alat peraga meningkatkan perhatian siswa, memberikan pengalaman belajar yang menarik, dan mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis serta kemampuan memecahkan masalah. Penggunaan alat peraga fisik dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar dapat secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep siswa. Berdasarkan penelitian terbaru, alat peraga ini memungkinkan siswa untuk lebih mudah memahami konsep-konsep abstrak yang sulit dipahami hanya dengan penjelasan verbal. Misalnya, dalam pembelajaran tentang bunyi, alat peraga konkret membantu siswa dalam memahami konsep tersebut secara langsung, sehingga mereka dapat melihat dan merasakan perubahan yang terjadi, yang mengarah pada pemahaman yang lebih mendalam (sari, 2023). Studi lain juga menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga di kelas dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa, menjadikan proses pembelajaran lebih interaktif. Siswa yang terlibat aktif dalam pembelajaran dengan menggunakan alat peraga tidak hanya memperoleh pengetahuan lebih baik, tetapi juga lebih siap dalam menghadapi tantangan belajar, yang berdampak pada hasil belajar yang lebih optimal

Penelitian ini menerapkan metode Riset dan Pengembangan (R&D). Media ini dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan kurikulum yang telah disesuaikan dengan sistem pendidikan Indonesia di era 5.0. Kurikulum Merdeka memberikan fleksibilitas bagi pendidik untuk merancang pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan dan konteks siswa. Dengan pendekatan yang berfokus pada pembelajaran berbasis proyek, diskusi kelompok, dan eksplorasi mandiri, guru dapat mengakomodasi berbagai gaya belajar siswa. Kurikulum ini bertujuan menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, kontekstual, dan mendukung pengembangan karakter siswa, memungkinkan mereka untuk belajar sesuai ritme dan kemampuan masing-masing (Liza, Zurhidayati, & Fadriati, 2024). Evaluasi media dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif yang terbatas, di mana penilaian dilakukan oleh guru mata pelajaran IPAS dengan melibatkan ahli materi dan ahli desain. Materi dan praktikum dalam pembelajaran ini disajikan dengan menyesuaikan konteks kehidupan sehari-hari siswa, seperti cahaya merambat lurus, menembus bening, dapat dibiaskan serta dapat dipantulkan. Alat peraga ini dibuat dengan bahan sederhana yang dapat dijumpai di sekitar kita. being pembakaran lilin, pencairan es, dan proses mendidihkan air. Alat peraga ini mencakup tiga kegiatan demonstrasi praktikum sederhana yang perlu dilakukan siswa, yakni demosntrasi cahaya dapat merambat lurus, menembus benda bening, dibiaskan dan dipantulkan. Setelah divalidasi oleh para ahli melalui instrumen

penilaian, hasilnya dipaparkan dalam tabel 4, 5, dan 6.

Kelayakan produk dievaluasi menggunakan tabel yang mencakup kriteria penilaian dengan skor 1-5. Hasil analisis menunjukkan bahwa produk memiliki tingkat kevalidan yang sangat tinggi, dengan skor validasi dari ahli materi sebesar 90%, dari ahli desain 87%, sementara uji coba terbatas pada guru menunjukkan respons sebesar 90,7%, dan respons siswa sebagai pengguna mencapai 88%. Pada tahap pengembangan, para validator memberikan masukan untuk memperkaya jumlah gambar dan ilustrasi, agar dapat menarik perhatian siswa secara lebih optimal.

Penerapan alat peraga kotak sifat cahaya untuk siswa kelas IV di Sekolah Dasar UPTD SDI Ngoramawo dianggap sebagai strategi yang berpotensi untuk meningkatkan motivasi belajar. Berdasarkan penelitian Fajar dan utami (2019) tentang "Efektivitas Penggunaan Alat Peraga dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar IPA di Sekolah Dasar", menemukan bahwa alat peraga berbentuk kotak eksperimen pada materi sifat cahaya membantu siswa memahami konsep dengan lebih mudah. Selain itu, alat peraga ini juga membuat siswa lebih termotivasi untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, karena mereka bisa mengamati langsung proses-proses ilmiah. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada dasarnya merupakan bidang studi yang berfokus pada pelatihan siswa dalam melakukan eksperimen untuk memecahkan masalah. Hal ini sejalan dengan temuan Purnamasari (2020), yang menekankan pentingnya keterampilan proses yang mirip dengan metode ilmiah bagi siswa untuk mengatasi berbagai masalah dalam kehidupan sehari-hari. (Kua, H., 2018) menemukan bahwa pembelajaran berbasis penyelesaian masalah nyata bertujuan untuk mengembangkan keterampilan penting, seperti kemampuan memecahkan masalah yang relevan dengan kehidupan siswa, baik secara individu maupun melalui kerja sama kelompok, sehingga mereka dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam. Dinata dan Kua (2019) dalam penelitiannya menegaskan bahwa penggunaan media dalam pembelajaran IPA dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran.

(Prasetyo, 2022) menegaskan bahwa penggunaan alat peraga kotak sifat cahaya tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga keterampilan proses sains siswa. Melalui kegiatan eksperimen menggunakan kotak tersebut, siswa dilatih untuk mengamati, merumuskan hipotesis, dan menganalisis hasil pengamatan. Hal ini mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis dalam diri siswa. Selain itu, penggunaan alat peraga ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara mandiri, sehingga mereka dapat mengembangkan kemampuan dalam menyusun kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang mereka lakukan. Dengan cara ini, siswa tidak hanya memahami materi, tetapi juga memiliki pengalaman belajar yang menyenangkan dan interaktif, yang pada gilirannya dapat meningkatkan minat mereka terhadap pelajaran IPA secara keseluruhan.

Penelitian oleh Ramadhani et al. (2020) menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga kotak sifat cahaya dapat meningkatkan pemahaman siswa SMP tentang konsep-konsep dasar cahaya, seperti pemantulan dan pembiasan. Siswa yang belajar dengan bantuan alat ini menunjukkan peningkatan nilai uji pemahaman konsep dibandingkan dengan siswa yang menggunakan metode ceramah saja. Studi ini menunjukkan bahwa visualisasi konsep melalui alat peraga membantu siswa mengaitkan teori dengan fenomena yang dapat mereka

amati langsung. Evaluasi dari pakar materi menunjukkan tingkat persetujuan sebesar 84,6%, dengan penilaian sangat baik. Sementara itu, penilaian oleh ahli bahasa mencapai 84,4% dengan penilaian yang sama, yakni sangat layak. Hasil validasi oleh praktisi pendidikan menyimpulkan tingkat kelayakan sebesar 78,09%. Hasil dari eksperimen kecil oleh siswa menunjukkan persentase sebesar 90,22%, sementara uji coba dalam skala besar mencapai persentase 82,47%, dengan penilaian sangat baik. Dengan demikian, kesimpulannya alat peraga kotak sifat cahaya bagi peserta didik kelas IV UPTD SDI Ngoramawo sangat sesuai sebagai materi ajar dan pembelajaran.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Penelitian ini berhasil mengembangkan dan menguji kelayakan alat peraga kotak sifat cahaya sebagai media pembelajaran untuk membantu siswa UPTD SDI Ngoramawo memahami konsep dasar sifat cahaya, seperti pemantulan, pembiasan, dan perambatan cahaya lurus. Dengan menggunakan model pengembangan 3D (*Define, Design, Develop*), hasil validasi menunjukkan bahwa alat peraga ini memiliki tingkat validitas yang tinggi dengan persentase 90% dari ahli materi, 87% dari ahli desain, dan 82% dari ahli bahasa. Persentase 90% dari ahli materi, 87% dari ahli desain, dan 82% dari ahli bahasa menunjukkan bahwa alat peraga kotak sifat cahaya memiliki validitas yang tinggi dalam mendukung pembelajaran IPA. Nilai 90% dari ahli materi menunjukkan bahwa alat peraga sangat efektif untuk membantu siswa memahami konsep-konsep sifat cahaya, sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan. Persentase 87% dari ahli desain mencerminkan bahwa alat peraga memiliki desain yang baik dan fungsional, meskipun masih ada kemungkinan perbaikan kecil. Sementara itu, 82% dari ahli bahasa menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam alat peraga cukup jelas dan mudah dipahami oleh siswa, meskipun masih bisa disempurnakan sedikit. Secara keseluruhan, alat peraga ini memenuhi kriteria validitas yang sangat baik dalam aspek materi, desain, dan bahasa, sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran.

### **Saran**

Penelitian lanjutan sebaiknya mencakup pengembangan desain alat peraga yang lebih variatif dan interaktif, sehingga siswa dapat mengeksplorasi lebih banyak fenomena terkait sifat cahaya, seperti pembiasan dan spektrum warna. Selain itu, uji coba perlu dilakukan di berbagai sekolah dengan latar belakang siswa yang berbeda untuk memperoleh data yang lebih beragam, sehingga hasil penelitian menjadi lebih valid dan dapat diterapkan secara lebih luas.

Penelitian mendatang juga direkomendasikan untuk mengintegrasikan penggunaan alat peraga ini dengan metode pembelajaran lain, misalnya pembelajaran berbasis proyek atau kolaboratif, guna mengevaluasi efektivitas alat dalam konteks pembelajaran yang berbeda. Selain itu, disarankan untuk melakukan evaluasi jangka panjang untuk melihat sejauh mana alat peraga ini berkontribusi terhadap pemahaman konsep yang berkelanjutan serta retensi siswa dalam jangka waktu yang lebih lama.

---

Untuk mendukung penggunaan alat peraga ini secara mandiri, penyusunan modul pembelajaran atau

lembar kerja siswa (LKS) yang mendampingi alat peraga ini juga disarankan agar siswa dapat lebih mudah memahami konsep secara mandiri dengan panduan yang jelas. Terakhir, peningkatan aspek keamanan dan ketahanan alat peraga perlu diperhatikan agar alat dapat digunakan dalam waktu yang lebih lama serta aman bagi siswa di tingkat sekolah dasar. Dengan memperhatikan saran-saran ini, diharapkan alat peraga dapat terus berkembang dan memberikan manfaat optimal dalam pembelajaran IPA di berbagai jenjang pendidikan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Arifin, Z., & Sari, R. F. (2021). Pengaruh metode pembelajaran aktif terhadap hasil belajar siswa pada materi sifat cahaya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 123-130.
- Arsyad, A. (2020). *Media Pembelajaran*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Firmansyah, D. (2020). Peningkatan minat belajar sains dengan penggunaan alat peraga. *Jurnal Pendidikan IPA*, 227-235.
- Harahap, A. (2020). Pengaruh alat peraga terhadap pemahaman konsep siswa dalam materi IPA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 98-107.
- Hidayati, N. (2021). Pembelajaran praktikum berbasis eksperimen dalam pendidikan IPA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 56-64.
- Ismail, R. (2021). Penerapan alat peraga untuk meningkatkan pemahaman konsep sains. *Jurnal Pendidikan IPA*, 200-210.
- Kemdikbud. (2022). *Kurikulum Merdeka: Panduan Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Retrieved from <https://www.kemdikbud.go.id>
- Santrock, J. W. (2019). *Child Development*. New York: McGraw-Hill Education.
- Sari, D. N. (2020). Pengaruh praktikum terhadap pemahaman konsep IPA siswa. *Jurnal Pendidikan IPA*, 89-98.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sudirman, & Aditya. (2019). Penerapan pembelajaran berbasis alat peraga sederhana. *Jurnal Pengembangan Alat Peraga Kotak Sifat Cahaya....*

*Pendidikan Fisika*, 85-91.

Wahyuni, S. (2019). Pengaruh alat peraga fisik terhadap pemahaman konsep IPA siswa di tingkat sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan IPA*, 88-96.

Wiyanto, A. (2019). *Pembelajaran Fisika di Sekolah Dasar*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

---

▪ *How to cite this paper :*

Malo, F.G., Dinatha, N.M., Dolo, F.X., & Kua, M.Y. (2025). Pengembangan Alat Peraga Kotak Sifat Cahaya Sebagai Media Pembelajaran IPAS Siswa SD. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 9(1), 383–398.