



Pengembangan Media Pembelajaran “Popsipma” (*Pop Up* Sistem Pernapasan Manusia) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kelas V SDN 02 Cibiyuk Pemasang

Nelsa Ayu Enggar Sari^{1*}, Dewi Nilam Tyas²

^{1,2} Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/jcar.v8i2.14812>

Received: 12 March 2026

Revised: 28 April 2026

Accepted: 10 May 2026

Abstract: Learning about the human respiratory system in elementary school is still not optimal because the concepts are difficult to observe directly and are generally delivered through verbal explanations and two-dimensional images, causing students to have difficulty understanding the material and resulting in low learning outcomes. This study aims to develop and examine the feasibility and effectiveness of POPSIPMA (Pop-Up Human Respiratory System) learning media on the topic of the human respiratory system for fifth-grade elementary students. This research employed a Research and Development (R&D) method using the Borg and Gall model adapted into nine development stages. The research subjects consisted of 8 students in the small-scale trial and 22 students in the large-scale trial in grade V of SD Negeri 02 Cibiyuk. Data collection techniques included observation, interviews, questionnaires, and tests. Data were analyzed using quantitative descriptive analysis, Paired Sample T-Test, and N-Gain calculation. The results showed that the POPSIPMA media achieved a feasibility level of 98.21% from media experts and 91.25% from material experts, categorized as very feasible. The effectiveness test results indicated an improvement in students' learning outcomes. In the small-scale trial, the average pretest score of 40 increased to 82 in the posttest with an N-Gain of 0.714 (high category). In the large-scale trial, the average pretest score of 46.32 increased to 84.74 in the posttest with an N-Gain of 0.7295 (high category). Thus, POPSIPMA learning media is declared highly feasible and effective in improving students' learning outcomes on the human respiratory system material in elementary school.

Keywords: POPSIPMA; *Pop-Up* Media; Respiratory System; Learning Outcomes.

Abstrak: Pembelajaran sistem pernapasan manusia di sekolah dasar masih kurang optimal karena konsep yang dipelajari sulit diamati secara langsung dan umumnya disampaikan melalui penjelasan verbal serta gambar dua dimensi, sehingga peserta didik kesulitan memahami materi dan hasil belajar rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan serta menguji kelayakan dan keefektifan media pembelajaran POPSIPMA (*Pop-Up* Sistem Pernapasan Manusia) pada materi sistem pernapasan manusia di kelas V sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model *Borg and Gall* yang diadaptasi menjadi sembilan tahap pengembangan. Subjek penelitian terdiri atas 8 peserta didik pada uji coba skala kecil dan 22 peserta didik pada uji coba skala besar di kelas V SD Negeri 02 Cibiyuk. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, angket, dan tes. Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif, uji Paired Sample T-Test, serta perhitungan N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media POPSIPMA memperoleh tingkat kelayakan sebesar 98,21% dari ahli media dan 91,25% dari ahli materi dengan kategori sangat layak. Hasil uji keefektifan menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik. Pada uji coba skala kecil, nilai rata-rata *pretest* sebesar

40 meningkat menjadi 82 pada posttest dengan nilai N-Gain 0,714 (kategori tinggi). Pada uji coba skala besar, nilai rata-rata pretest sebesar 46,32 meningkat menjadi 84,74 pada *posttest* dengan nilai N-Gain 0,7295 (kategori tinggi). Dengan demikian, media pembelajaran POPSIPMA dinyatakan sangat layak dan sangat efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi sistem pernapasan manusia di sekolah dasar.

Kata Kunci: POPSIPMA; Media *Pop-Up*; Sistem Pernapasan; Hasil Belajar.

Pendahuluan

Pendidikan di tingkat nasional berfungsi secara strategis untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia (Artayasa et al., 2024), yang merupakan dasar bagi pembangunan negara. Hal ini sejalan dengan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 yang menegaskan bahwa pendidikan bertujuan untuk mengembangkan kemampuan serta membentuk karakter siswa (Swandewi & Wiyasa, 2022). Melalui proses pembelajaran yang terstruktur, diharapkan siswa dapat memperkaya pengetahuan, keterampilan, dan sikap mereka secara maksimal (Safitri & Subayani, 2023). Dalam praktiknya, Kurikulum Merdeka menggabungkan Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) agar siswa dapat memahami fenomena dengan cara yang menyeluruh (Rahman & Fuad, 2023) serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka melalui pembelajaran yang berbasis eksplorasi (Ardhani et al., 2021; Rahman & Fuad, 2023).

Proses belajar di tingkat dasar sekolah masih mengalami berbagai tantangan, khususnya dalam penggunaan media pembelajaran yang belum maksimal (Zuleni et al., 2022). Metode pengajaran yang lebih sering digunakan adalah ceramah dan buku teks tanpa dukungan berbagai jenis media, sehingga menjadi kurang menarik dan tidak mampu memberikan pengalaman belajar yang berarti (Wulan & Astutik, 2023). Di sisi lain, kurangnya fasilitas serta keterampilan mengajar dalam memanfaatkan media juga berpengaruh terhadap efektivitas pembelajaran, yang berakibat pada rendahnya pemahaman dan hasil belajar siswa (Yustiqvar et al., 2019; Safitri & Subayani, 2023; Wulan & Astutik, 2023).

Berdasarkan analisis awal yang dilaksanakan di kelas V SDN 02 Cibiyuk, teridentifikasi beberapa isu dalam pembelajaran IPAS, khususnya mengenai topik sistem pernapasan manusia. Prestasi belajar siswa masih tergolong rendah, dengan sebagian besar di antara mereka yang belum memenuhi Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan yaitu 70. Beberapa siswa bahkan hanya meraih nilai sekitar 50, menunjukkan bahwa pemahaman mereka terhadap materi belum maksimal. Situasi ini berkaitan dengan kurangnya pemanfaatan media pembelajaran yang dapat mendukung siswa dalam memahami konsep-konsep dengan lebih baik. Meskipun guru sudah

menggunakan media video dari platform digital, namun penerapannya belum dilakukan secara teratur, disebabkan oleh keterbatasan waktu dalam menyiapkan pembelajaran. Selain itu, media yang selama ini digunakan hanya berupa gambar dua dimensi yang belum mampu menjelaskan dengan baik proses biologis dalam sistem pernapasan manusia, sehingga siswa kesulitan dalam memahami fungsi serta hubungan antar organ dalam sistem tersebut. Materi sistem pernapasan manusia tergolong kompleks karena melibatkan berbagai proses biologis yang tidak bisa dilihat secara langsung, seperti proses pertukaran gas di alveolus (Nurrizki et al., 2025). Menurut teori perkembangan kognitif yang diajukan oleh Jean Piaget, anak-anak pada usia sekolah dasar berada dalam fase operasional konkret, sehingga mereka lebih gampang menangkap konsep jika disampaikan melalui objek atau media yang dapat dilihat secara langsung (Najib et al., 2023). Oleh karena itu, sangat penting untuk menggunakan media pembelajaran yang konkret guna mendukung siswa dalam memahami konsep abstrak dalam pelajaran sains (Gunawan et al., 2019; Nurhasanah et al., 2023). Di samping itu, teori kognitif multimedia yang dikemukakan oleh Mayer menunjukkan bahwa informasi yang disajikan melalui gabungan teks dan gambar dapat membantu siswa dalam memproses informasi dengan lebih baik karena melibatkan dua saluran kognitif, yaitu saluran visual dan verbal (Mayer, 2009).

Memakai media pembelajaran yang secara interaktif menggabungkan elemen visual dan teks dapat berperan dalam meningkatkan pemahaman konsep yang sulit diamati secara langsung (Safitri & Subayani, 2023). Salah satu bentuk media pembelajaran yang dapat dipakai untuk memvisualisasikan materi dengan lebih jelas adalah buku *pop-up*. Buku *pop-up* adalah sarana edukasi yang berbentuk buku tiga dimensi, yang dibuat dengan teknik lipatan kertas yang memungkinkan gambar untuk muncul atau bergerak saat halaman dibuka (Sinta & Syofyan, 2021). Sarana ini memiliki beberapa ciri utama, yang meliputi penyajian visual tiga dimensi, memberikan kesempatan untuk interaksi langsung dengan pengguna, serta menawarkan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik dibandingkan dengan sarana dua dimensi. Beberapa mekanisme *pop-up* yang sering digunakan termasuk *lift-the-flap*, *pull-tab*, dan *v-fold*, yang

memungkinkan pengguna untuk membuka, menarik, atau menggerakkan bagian tertentu dari sarana tersebut agar informasi dapat disajikan dengan cara yang lebih dinamis dan interaktif (Najib et al., 2023; Suntari et al., 2025).

Beberapa penelitian sebelumnya telah meneliti penerapan buku pop-up dalam proses pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Simbolon dan Fitriyani (2021) menunjukkan bahwa penggunaan media buku pop-up dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Penelitian lain yang dilakukan oleh Kinanthi dan Winanto (2023) serta Najib et al. (2023) juga menunjukkan bahwa media buku pop-up efektif dalam meningkatkan hasil belajar karena menawarkan visualisasi yang lebih nyata. Selain itu, Sukma dan Mustika (2024) melaporkan bahwa penggunaan media buku pop-up dapat meningkatkan minat dan partisipasi siswa dalam kegiatan belajar. Namun, mayoritas penelitian tersebut masih berpusat pada penggunaan buku pop-up sebagai media visual tiga dimensi tanpa mengintegrasikan teknologi digital. Oleh karena itu, penelitian ini memperkenalkan inovasi dengan pengembangan media POPSIPMA (Pop-Up Sistem Pernapasan Manusia) yang tidak hanya menyajikan visualisasi tiga dimensi, tetapi juga dilengkapi dengan beragam fitur interaktif seperti bagian yang dapat ditarik, lipatan, dan jendela yang bisa dibuka dan dieksplorasi oleh siswa. Selain itu, alat ini dilengkapi dengan integrasi QR Code yang memudahkan peserta didik untuk mengakses video pembelajaran, lagu-lagu edukatif, dan lembar kerja secara mandiri. Penggabungan media cetak yang interaktif dengan teknologi digital diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik serta membantu siswa memahami konsep pernapasan manusia dengan lebih jelas (Umami et al., 2025; Widjaya & Kusuma, 2024; Nurrizki et al., 2025).

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran POPSIPMA (*Pop-Up* Sistem Pernapasan Manusia) serta menguji kelayakan dan efektivitas penggunaannya dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi sistem pernapasan manusia di kelas V sekolah dasar.

Metode

Penelitian ini menerapkan pendekatan Penelitian dan Pengembangan (R&D) dengan tujuan untuk menciptakan dan menguji kelayakan serta efektivitas suatu produk pembelajaran. Metode ini dipilih karena memberikan kesempatan bagi peneliti untuk tidak hanya merancang produk, tetapi juga menilai kualitasnya sebelum diterapkan dalam proses

pengajaran. Model pengembangan yang diterapkan berdasarkan prosedur yang dijelaskan oleh Borg dan Gall, yang diakui sebagai salah satu model pengembangan pendidikan yang terstruktur dan menyeluruh (Sugiyono, 2019).

Pada penelitian ini, tahapan pengembangan Borg dan Gall yang pada awalnya terdiri atas sepuluh langkah disederhanakan menjadi sembilan tahap agar lebih sesuai dengan kondisi dan keterbatasan penelitian. Kesembilan tahap tersebut meliputi: (1) analisis potensi dan masalah, yaitu mengidentifikasi kondisi pembelajaran serta permasalahan yang dihadapi peserta didik melalui observasi dan wawancara dengan guru; (2) pengumpulan data, yaitu mengumpulkan informasi terkait kebutuhan pembelajaran serta referensi yang relevan untuk pengembangan media; (3) perancangan produk, yaitu merancang media POPSIPMA yang memuat visualisasi organ pernapasan manusia dalam bentuk pop-up tiga dimensi; (4) validasi desain, yaitu melakukan penilaian terhadap rancangan media oleh ahli materi dan ahli media; (5) revisi desain, yaitu memperbaiki produk berdasarkan masukan dari validator; (6) uji coba produk skala kecil, yaitu mengujicobakan media kepada sejumlah kecil peserta didik untuk mengetahui kelemahan awal produk; (7) revisi produk, yaitu melakukan penyempurnaan produk berdasarkan hasil uji coba skala kecil; (8) uji coba pemakaian atau skala besar, yaitu mengimplementasikan media dalam pembelajaran untuk mengetahui efektivitas penggunaannya; dan (9) penyempurnaan produk akhir, yaitu melakukan perbaikan akhir terhadap media berdasarkan hasil uji coba lapangan.

Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas V di SD Negeri 02 Cibiyuk, Kabupaten Pematang. Pemilihan kelas V sebagai objek penelitian ditentukan dengan alasan bahwa materi mengenai sistem pernapasan manusia telah diajarkan pada tingkat ini, serta berdasarkan hasil observasi awal yang menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap materi tersebut masih kurang. Uji coba skala kecil melibatkan 8 siswa dengan tujuan untuk mengidentifikasi kelemahan awal produk dan mendapatkan masukan terkait media pembelajaran yang dikembangkan. Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan hasil uji coba awal, produk diuji kembali melalui uji coba pemakaian (skala besar) yang melibatkan 22 siswa. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk menilai tingkat efektivitas penggunaan media POPSIPMA dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem pernapasan manusia.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menerapkan berbagai alat penelitian, yaitu pengamatan, wawancara, kuesioner, dan ujian. Pengamatan serta

wawancara dilakukan di fase awal untuk mendapatkan informasi terkait situasi pembelajaran yang berlangsung di kelas serta untuk mengidentifikasi masalah yang dihadapi siswa dalam memahami materi mengenai sistem pernapasan manusia. Kuesioner dipakai untuk menilai sejauh mana kelayakan media pembelajaran yang dibuat berdasarkan penilaian dari para ahli materi dan media. Kuesioner ini disusun menggunakan skala *Likert* empat poin yang mencakup beberapa aspek penilaian, seperti tampilan visual, kesesuaian konten, kemudahan penggunaan, dan daya tarik media. Alat ujian dipakai untuk mentransmisikan hasil belajar siswa melalui soal pilihan ganda yang disampaikan dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. *Pretest* diberikan sebelum siswa mengikuti pembelajaran dengan media POPSIPMA untuk mengetahui pengetahuan awal mereka mengenai materi sistem pernapasan manusia. Selanjutnya, *posttest* dilaksanakan setelah proses pembelajaran selesai guna mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan. Sebelum digunakan dalam penelitian, alat ujian terlebih dahulu diuji untuk validitas dan reliabilitasnya. Uji validitas dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi titik biserial. Hasil dari uji validitas menunjukkan bahwa dari 50 item soal yang diuji, terdapat 20 item soal yang dinyatakan valid dan 30 item soal lainnya tidak valid, sehingga hanya item soal yang valid yang digunakan dalam penelitian ini. Selanjutnya pengujian reliabilitas alat dilakukan menggunakan rumus *Kuder-Richardson 20* (KR-20). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa alat ini memiliki tingkat reliabilitas yang baik dan dapat digunakan sebagai instrumen untuk mengukur hasil belajar siswa.

Selain jumlah data, penelitian ini juga menghasilkan data yang bersifat kualitatif yang diperoleh dari observasi, wawancara, serta masukan dan rekomendasi dari para validator yang berkompeten. Data kualitatif tersebut dianalisis dengan metode deskriptif melalui proses mereduksi informasi, menyajikan informasi, dan menarik kesimpulan. Hasil dari analisis tersebut selanjutnya digunakan sebagai landasan untuk melakukan revisi dan perbaikan terhadap media POPSIPMA yang dikembangkan. Proses analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Validasi data dari para ahli materi dan media dianalisis dengan metode persentase untuk mengetahui sejauh mana kelayakan dari media pembelajaran yang dikembangkan. Untuk efektivitas penggunaan media POPSIPMA dalam meningkatkan prestasi belajar peserta didik, dilakukan analisis nilai *pretest* dan *posttest* menggunakan uji *Paired Sample T-Test*. Uji ini bertujuan untuk menentukan apakah ada perbedaan yang signifikan pada prestasi

belajar peserta didik sebelum dan sesudah menerapkan media pembelajaran. Selain itu, peningkatan prestasi belajar peserta didik juga dianalisis dengan menggunakan rumus *Normalized Gain (N-Gain)* untuk mengidentifikasi kategori peningkatan hasil belajar setelah penerapan media pembelajaran.

Hasil dan Pembahasan

Pengembangan alat bantu belajar POPSIPMA (*Pop-Up* Sistem Pernapasan Manusia) dilaksanakan sebagai usaha untuk menyediakan media yang mempermudah siswa di sekolah dasar dalam memahami prinsip cara kerja sistem pernapasan manusia secara lebih praktis. Alat ini berbentuk buku *pop-up* yang menunjukkan gambaran tiga dimensi organ-organ pernapasan, memungkinkan pengamatan struktur organ dengan lebih baik. Pemanfaatan visual tiga dimensi dianggap efisien karena dapat memberikan gambaran yang lebih nyata dibandingkan dengan media dua dimensi, serta mampu meningkatkan partisipasi siswa dalam proses belajar melalui interaksi langsung (Hikmah et al., 2020; Safitri & Subayani, 2023).

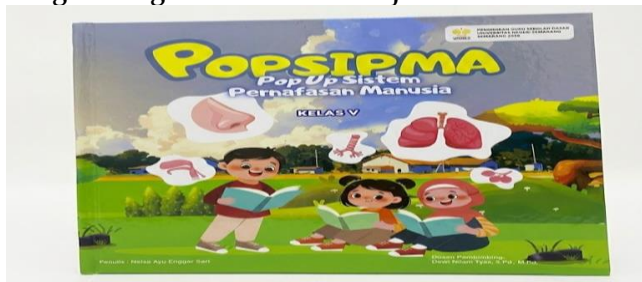
Media POPSIPMA diciptakan sebagai sarana pembelajaran yang bersifat visual dan interaktif, memungkinkan pelajar tidak hanya untuk membaca tetapi juga berhubungan langsung dengan konten. Ini mendorong partisipasi yang lebih tinggi serta pengalaman belajar yang lebih berharga (Umami et al., 2025). Dari segi teknis, media ini dibuat dengan kertas ivory yang memiliki ketebalan 230 gsm agar tahan lama saat dipakai berkali-kali, dan dirancang dengan ukuran persegi berukuran 20×20 cm di setiap halamannya untuk memberikan area visual yang maksimal. Penerapan warna yang cerah bersama dengan keseimbangan antara teks dan gambar juga dilakukan untuk meningkatkan daya tarik serta memudahkan pemahaman (Firman & Julianto, 2021).

Dari segi isi, materi yang terdapat dalam POPSIPMA disusun dengan cara yang terstruktur, dimulai dari pemahaman dasar tentang pernapasan, pengenalan terhadap organ-organ (dari rongga hidung hingga alveolus), proses masuk dan keluarnya udara, gangguan yang mungkin terjadi, sampai langkah-langkah untuk menjaga kesehatan sistem pernapasan. Penyampaian yang bertahap ini dirancang untuk membantu siswa dalam memahami konsep yang dimulai dari yang paling sederhana hingga yang lebih rumit (Zuleni et al., 2022). Di sisi lain, media ini juga dilengkapi dengan fitur interaktif seperti *lift-the-flap* dan *pull-tab* yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjelajahi informasi tambahan serta melihat representasi dari proses fisiologis, seperti pergerakan diafragma. Kegiatan ini merangsang

keterlibatan langsung siswa, sehingga dapat meningkatkan semangat dan daya ingat terhadap materi yang diajarkan (Simbolon & Fitriyani, 2021; Ardhani et al., 2021).

Untuk meningkatkan pengalaman belajar bagi siswa, media POPSIPMA juga menggabungkan teknologi digital dengan pemakaian QR Code yang terhubung ke berbagai sumber belajar multimedia. Dengan melakukan pemindaian terhadap QR Code ini, siswa dapat mendapatkan akses ke materi tambahan seperti video pembelajaran tentang cara kerja sistem pernapasan, lagu -lagu edukatif yang mendukung proses penghafalan konsep, serta lembar kerja individu yang berfungsi sebagai alat latihan untuk menilai pemahaman siswa. Penggabungan media cetak interaktif dengan sumber belajar digital ini menciptakan suasana belajar yang multimodal, sehingga siswa dapat belajar melalui berbagai saluran indra, termasuk visual, auditori, dan kinestetik. Pendekatan multimodal ini dianggap mampu meningkatkan kualitas pengalaman belajar serta membantu siswa dalam memahami konsep dengan lebih mendalam (Juhairiah et al., 2022; Kinanthi & Winanto, 2023).

Pengembangan Media Pembelajaran POPSIPMA



Gambar 1. Tampilan Halaman Cover Depan



Gambar 2. Tampilan Halaman Pertama: ketika *Flap* dibuka

Ketika flap dibuka, muncul penjelasan singkat mengenai: Pengertian pernapasan, fungsi oksigen bagi tubuh, karbon dioksida sebagai zat sisa, pentingnya bernapas bagi kelangsungan hidup. Materi disajikan dalam kotak teks berbentuk awan dengan bahasa sederhana dan ringkas. Penyajian ini membantu siswa memahami konsep dasar secara bertahap tanpa merasa terbebani oleh teks yang panjang. Halaman ini berfungsi sebagai fondasi konseptual sebelum siswa mempelajari organ pernapasan secara lebih rinci.



Gambar 3. Tampilan Halaman Kedua: Kondisi Awal dan Saat Bagian “Buka Aku” Dibuka

Pada halaman kedua, ketika bagian “Buka Aku” dibuka, ditampilkan struktur lengkap organ sistem pernapasan manusia. Ilustrasi memperlihatkan potongan tubuh bagian atas sehingga jalur pernapasan terlihat jelas dari hidung hingga paru-paru. Setiap flap memuat penjelasan singkat mengenai organ berikut: Hidung, faring, laring, trakea, bronkus dan bronkiolus, alveolus dan diafragma. Materi disajikan secara singkat dan langsung pada fungsi utama masing-masing organ. Halaman ini berfungsi untuk memperjelas struktur dan fungsi organ pernapasan secara konkret melalui tampilan visual dan aktivitas membuka flap.



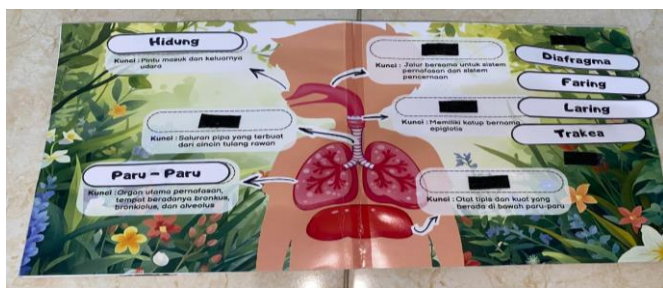
Gambar 4. Tampilan Halaman Keempat: Gangguan Pernapasan

Halaman ini membahas gangguan pada sistem pernapasan dengan latar ilustrasi lingkungan berpolusi. Materi yang ditampilkan meliputi penyakit flu dan tuberkulosis sebagai contoh gangguan pernapasan. Terdapat bagian interaktif bertuliskan “Tarik Aku!” yang menampilkan informasi tambahan mengenai penyebab atau gejala penyakit. Halaman ini bertujuan menumbuhkan kesadaran siswa terhadap pentingnya menjaga kesehatan sistem pernapasan.



Gambar 5. Tampilan Halaman Kelima: Cara Pencegahan

Halaman kelima dirancang dalam bentuk *pop-up* interaktif dengan ilustrasi anak-anak yang sedang beraktivitas di luar ruangan. Tampilan visual yang cerah dan kontekstual bertujuan menarik perhatian siswa sekaligus mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari. Pada halaman ini terdapat dua bagian lipatan dengan instruksi "Tarik aku!" yang memuat informasi edukatif. Bagian pertama menjelaskan pentingnya menjaga kebersihan diri, seperti mencuci tangan sebelum makan dan setelah bermain serta istirahat yang cukup untuk menjaga daya tahan tubuh. Bagian kedua memuat penjelasan tentang bahaya asap rokok bagi paru-paru dan anjuran menjauhi paparan asap serta menggunakan masker saat udara kotor. Penyajian materi menggunakan bahasa sederhana dan ilustrasi pendukung agar mudah dipahami siswa sekolah dasar.



Gambar 6. Tampilan Halaman Keenam: Latihan Soal

Halaman keenam menampilkan ilustrasi sistem pernapasan manusia yang disajikan secara sederhana dan proporsional. Pada halaman ini siswa diajak untuk mencocokkan nama organ dengan fungsi yang sesuai sebagai bentuk aktivitas pembelajaran aktif. Organ yang ditampilkan meliputi hidung, faring, laring, trakea, paru-paru, dan diafragma, masing-masing disertai petunjuk fungsi singkat. Desain ini bertujuan membantu siswa memahami struktur dan fungsi sistem pernapasan secara visual sekaligus memperkuat pemahaman konsep melalui kegiatan mencocokkan.



Gambar 7. Tampilan Halaman Ketujuh: QR (barcode)

Halaman ketujuh pada media pembelajaran dirancang sebagai halaman integrasi multimedia berbasis teknologi yang memanfaatkan kode QR (barcode) untuk meningkatkan interaktivitas pembelajaran. Pada halaman ini terdapat tiga barcode utama dengan fungsi yang berbeda namun saling

melengkapi. Barcode yang terletak di bagian tengah berisi tautan menuju video pembelajaran mengenai sistem pernapasan manusia. Video tersebut memuat penjelasan lengkap meliputi proses pernapasan, pengenalan organ-organ pernapasan, gangguan pada sistem pernapasan, serta upaya pencegahannya. Keberadaan video ini bertujuan untuk membantu siswa memahami materi secara visual dan kontekstual, sehingga dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa terhadap materi yang dipelajari. Selanjutnya, barcode yang berada di bagian kiri bertuliskan LKM (Lembar Kerja Mandiri). Barcode ini mengarahkan siswa pada lembar kerja berisi soal-soal latihan yang disusun sesuai dengan materi sistem pernapasan manusia.

Kelayakan Media Pembelajaran POPSIPMA

Sebelum mengimplementasikan media pembelajaran (POPSIPMA) dalam proses belajar, langkah awal yang dilakukan adalah melakukan pengujian kelayakan untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan telah memenuhi standar kualitas baik dari segi desain media maupun kesesuaian konten pembelajaran. Langkah pengujian kelayakan ini merupakan komponen penting dalam penelitian pengembangan karena bertujuan untuk menjangkau sejauh mana produk ini valid sebelum dipakai oleh pengguna asli. Proses validasi dilaksanakan melalui penilaian oleh para ahli media dan ahli materi dengan bantuan instrumen lembar validasi yang dirancang berdasarkan indikator kelayakan media pembelajaran. Penilaian dari para ahli bertujuan untuk mengkaji beragam aspek penting, seperti kualitas visual, struktur desain media, serta keselarasan materi dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai (Sugiyono, 2017).

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Presentase
Tampilan media	100%
Desain dan layout	93,75%
Interaktivitas media	100%
Kesesuaian warna dan ilustrasi	100%
Rata-rata	98,21%

Penilaian kelayakan tentang media dilakukan oleh pakar media untuk mendengarkan keabsahan dan kesesuaian produk berupa *Pop Up Book* sebagai alat pembelajaran mengenai Sistem Pernapasan Manusia untuk siswa kelas V. Proses validasi dilakukan dengan menggunakan bentuk penilaian yang mencakup berbagai aspek seperti tampilan, desain, keterbacaan, ilustrasi, warna, dan kualitas fisik dari media tersebut. Secara rinci, dimensi *pop up book* dinilai sesuai dan nyaman untuk digunakan oleh siswa kelas V. Penataan teks dan gambar dianggap cukup rapi dan proporsional, meskipun ada rekomendasi untuk lebih memperhatikan

kerapian tampilan di beberapa bagian. Komposisi elemen di setiap halaman diukur secara seimbang dan tidak terlalu banyak, yang membantu memfokuskan perhatian peserta didik. Dalam hal keterbacaan, jenis font serta ukuran huruf yang diukur cocok untuk tahap perkembangan peserta didik di tingkat sekolah dasar, sehingga memudahkan mereka dalam membaca serta memahami materi. Ilustrasi yang terdapat pada *pop up* dinilai relevan dengan materi sistem pernapasan manusia dan berfungsi untuk memperjelas pemahaman konsep pembelajaran. Pemilihan warna juga dinilai sesuai dengan karakteristik peserta didik dan menarik tanpa mengganggu konsentrasi saat belajar. Pada aspek inovasi dan visual, tampilan *pop up book* dinilai menarik serta memberikan inovasi. Gambar dan elemen tiga dimensi terlihat jelas, dan desain *QR Code* telah terintegrasi dengan baik dalam media tersebut. Dari perspektif daya tahan, media ini dianggap cukup teratur dan bisa dimanfaatkan berkali-kali, meskipun para validator memberikan rekomendasi agar beberapa bagian diperkuat dengan material yang lebih tebal atau lem yang lebih kuat untuk meningkatkan ketahanannya. Secara keseluruhan, para validator menyimpulkan bahwa produk ini dapat digunakan dengan beberapa perbaikan kecil, terutama terkait penguatan struktur fisik media dan perbaikan pada elemen tampilan tertentu. Perubahan yang dilakukan bersifat teknis dan tidak mengganggu isi atau fungsi media utama sebagai alat pembelajaran.

Secara keseluruhan, evaluasi dari pakar media mendapat skor keseluruhan 55 dari nilai tertinggi 56. Ketika dihitung dengan rumus persentase kelayakan, didapat nilai 98,21%. Hasil ini menunjukkan bahwa media tersebut termasuk kategori "Sangat Layak" karena berada dalam kisaran persentase 76%-100%. Oleh karena itu, media pembelajaran yang telah dikembangkan memenuhi syarat kelayakan untuk diterapkan dalam proses belajar mengajar. Selain menilai aspek visual, ahli media juga menilai fungsi dari mekanisme *pop-up* dan berbagai fitur tambahan yang ada dalam media, termasuk *QR Code* yang berfungsi sebagai akses ke sumber belajar digital. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fitur yang dalam media berfungsi dengan baik tanpa mengidentifikasi masalah teknis, seperti tautan yang tidak dapat diakses atau mekanisme *pop-up* yang tidak bekerja secara optimal. Hal ini menunjukkan bahwa media POPSIPMA tidak hanya memiliki desain visual yang menarik, namun juga didukung oleh kualitas teknis yang cukup baik sehingga dapat digunakan secara efektif dalam aktivitas pembelajaran.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Presentase
Kesesuaian materi dengan kurikulum	90%
Keakuratan Konsep	95%
Kejelasan Bahasa	90%
Penyajian materi	90%
Rata-rata	91,25%

Selanjutnya, evaluasi dilakukan oleh seorang ahli materi untuk menyiarkan konten pengajaran yang terdapat dalam media. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa media POPSIPMA mendapatkan nilai 73 dari nilai maksimal 80, yang jika konversi menjadi persentase kelayakan 91,25%. Persentase tersebut termasuk dalam kategori sangat layak, sehingga bisa disimpulkan bahwa materi yang disajikan dalam media telah sesuai dengan konsep ilmiah sistem pernapasan manusia dan relevan dengan kurikulum pembelajaran IPAS untuk sekolah dasar. Penilaian dari ahli materi mencakup beberapa aspek penting, termasuk keakuratan konsep ilmiah, kelengkapan materi, sistematika penyampaian informasi, serta kesesuaian penggunaan bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.

Berdasarkan evaluasi yang dilakukan, materi yang ada dalam media POPSIPMA dinilai telah disusun dengan baik dan teratur. Materi penyampaian diawali dengan pengenalan mengenai dasar-dasar proses pernapasan, kemudian dilanjutkan pada pembahasan tentang struktur organ-organ yang membentuk sistem pernapasan manusia, mekanisme dari inspirasi dan ekspirasi, serta penjelasan terkait gangguan yang mungkin muncul pada sistem pernapasan dan langkah-langkah untuk menjaga kesehatan organ pernapasan. Penyusunan materi yang bertahap ini dianggap dapat membantu siswa dalam memahami pembelajaran dengan cara yang lebih terarah dan logistik. Selain itu, penggunaan bahasa yang mudah dan komunikatif dalam media ini dinilai tepat untuk karakteristik siswa sekolah dasar, sehingga informasi yang disampaikan lebih mudah dipahami. Istilah ilmiah yang ada dalam media juga dilengkapi dengan ilustrasi visual yang mendukung, sehingga memudahkan siswa dalam memahami konsep yang diajarkan dengan cara yang lebih nyata.

Hasil dari proses validasi menunjukkan bahwa media POPSIPMA mendapatkan skor 98,21% dari media evaluator dan 91,25% dari materi evaluator, yang menempatkannya dalam kategori sangat layak. Tingginya penilaian dari media evaluator disebabkan oleh kualitas visual yang unggul, desain *pop up* yang menarik perhatian, serta unsur media interaktif yang memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan konten pembelajaran. Di sisi lain, penilaian dari evaluator materi mengungkapkan bahwa konten yang

disajikan sudah sesuai dengan kurikulum dan disusun secara terstruktur, sehingga memudahkan siswa dalam memahami konsep tentang sistem pernapasan manusia. Proses validasi oleh para ahli dalam penelitian pengembangan sangatlah penting untuk memastikan bahwa media yang dihasilkan memiliki kualitas baik dari aspek isi, desain, dan fungsi dalam konteks pembelajaran (Firman & Julianto, 2021).

Berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh para ahli dalam bidang media dan materi, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran POPSIPMA telah memenuhi syarat kelayakan baik dari perspektif desain media maupun konten pembelajaran. Dengan demikian, media yang telah dikembangkan dinyatakan pantas untuk direvisi untuk diterapkan pada fase percobaan pembelajaran dalam penelitian ini. Hasil validasi tersebut juga menunjukkan bahwa proses pengembangan media telah melewati tahapan evaluasi yang terstruktur sehingga produk yang dihasilkan memiliki standar pedagogis yang memadai untuk digunakan dalam kegiatan belajar di sekolah dasar.

Tabl 3. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media dan Ahli Materi

Kompnen Penilaian	Skor Aktual / Maksimal	Persentase Kelayakan	Kategori Kelayakan
Validasi Ahli Media	55 / 56	98,21%	Sangat Layak
Validasi Ahli Materi	73 / 80	91,25%	Sangat Layak

Keefektifan Media Pembelajaran POPSIPMA

Evaluasi keefektifan media pembelajaran POPSIPMA (*Pop-Up Sistem Pernapasan Manusia*) dilaksanakan melalui dua tahapan, yakni uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Kedua tahapan tersebut dirancang untuk menilai sejauh mana media yang dikembangkan mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi sistem pernapasan manusia. Uji coba skala kecil dilakukan sebagai tahap awal guna memperoleh gambaran awal terkait respons peserta didik terhadap penggunaan media, sekaligus mengidentifikasi kemungkinan adanya peningkatan hasil belajar setelah penerapan media POPSIPMA dalam kegiatan pembelajaran.

Setelah kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan media POPSIPMA selesai dilaksanakan, peserta didik selanjutnya diberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur tingkat peningkatan pemahaman setelah mengikuti pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh bahwa rata-rata nilai *posttest* pada uji coba skala kecil mencapai 82. Kenaikan tersebut

mengindikasikan bahwa penggunaan media POPSIPMA berkontribusi positif dalam membantu peserta didik memahami materi sistem pernapasan manusia dengan lebih optimal. Pemanfaatan media visual interaktif yang menyajikan organ pernapasan dalam bentuk tiga dimensi memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengamati struktur organ serta proses pernapasan secara lebih konkret. Dengan demikian, konsep yang semula bersifat abstrak dapat disajikan secara lebih nyata dan mudah dipahami oleh peserta didik (Kinanthi & Winanto, 2023).

Uji coba skala kecil dilaksanakan pada kelompok terbatas yang berjumlah 8 peserta didik. Sebelum pembelajaran dengan menggunakan media POPSIPMA dilakukan, peserta didik terlebih dahulu diberikan tes awal (*pretest*) guna mengidentifikasi kemampuan awal mereka terkait materi sistem pernapasan manusia. Pemberian *pretest* ini bertujuan untuk memperoleh gambaran tingkat penguasaan konsep sebelum peserta didik mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran dengan media yang dikembangkan (Sugiyono, 2019). Berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai rata-rata *pretest* sebesar 40, yang menunjukkan bahwa tingkat pemahaman awal peserta didik masih berada pada kategori rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar peserta didik belum memiliki penguasaan konsep yang memadai mengenai sistem pernapasan manusia sebelum mengikuti pembelajaran dengan media POPSIPMA. Kondisi tersebut umumnya terjadi karena materi sains yang bersifat abstrak cenderung sulit dipahami apabila pembelajaran hanya mengandalkan metode konvensional tanpa dukungan media yang mampu menyajikan konsep secara lebih konkret (Arikunto, 2021; Sukma & Mustika, 2024). Setelah proses pembelajaran dengan memanfaatkan media POPSIPMA selesai dilaksanakan, peserta didik kemudian diberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur peningkatan pemahaman mereka. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata *posttest* mengalami peningkatan menjadi 82. Temuan ini menegaskan bahwa penggunaan media POPSIPMA efektif dalam membantu peserta didik memahami materi sistem pernapasan manusia secara lebih optimal. Media visual interaktif yang menyajikan organ pernapasan dalam bentuk tiga dimensi memungkinkan peserta didik mengamati struktur organ serta mekanisme pernapasan secara lebih jelas, sehingga konsep yang sebelumnya abstrak menjadi lebih mudah dipahami (Kinanthi & Winanto, 2023).

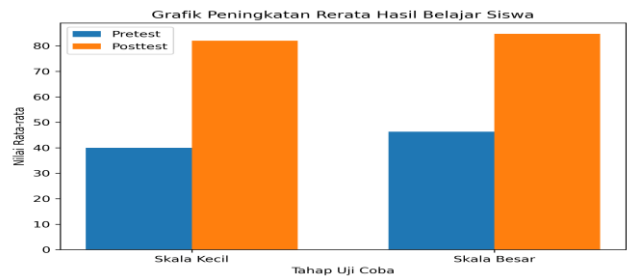
Untuk mengukur besarnya peningkatan hasil belajar, data *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan perhitungan *Normalized Gain (N-Gain)*. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai *N-Gain*

sebesar 0,714 yang berada pada kategori tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa media POPSIPMA mampu memberikan peningkatan hasil belajar yang signifikan, meskipun pengujian pada tahap ini masih dilakukan dalam kelompok terbatas (Arikunto, 2021). Setelah memperoleh hasil yang positif pada uji coba skala kecil, penelitian dilanjutkan ke tahap uji coba skala besar dengan melibatkan satu kelas yang terdiri atas 22 peserta didik. Sebelum kegiatan pembelajaran menggunakan media POPSIPMA dilaksanakan, peserta didik terlebih dahulu diberikan *pretest* untuk mengidentifikasi kemampuan awal mereka terkait materi sistem pernapasan manusia. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pretest* sebesar 46,32 dengan tingkat ketuntasan belajar mencapai 0%, yang mengindikasikan bahwa belum terdapat peserta didik yang memenuhi kriteria ketuntasan. Setelah pembelajaran berlangsung dengan memanfaatkan media POPSIPMA, peserta didik diberikan *posttest* untuk mengukur tingkat pemahaman setelah mengikuti pembelajaran. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan yang cukup signifikan, di mana rata-rata nilai *posttest* meningkat menjadi 84,74 dan tingkat ketuntasan belajar mencapai 100%. Selisih rata-rata antara nilai *pretest* dan *posttest* sebesar 38,42 poin mengindikasikan bahwa penggunaan media POPSIPMA memberikan kontribusi yang nyata dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi sistem pernapasan manusia.

Peningkatan hasil belajar tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis visual tiga dimensi efektif dalam membantu peserta didik memahami konsep biologi yang bersifat abstrak. Penyampaian materi melalui visualisasi yang konkret memungkinkan peserta didik mengamati keterkaitan antara struktur dan fungsi organ secara lebih jelas, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan mudah dipahami (Hikmah et al., 2020; Safitri & Subayani, 2023; Nurrizki et al., 2025).

Tabel 4. Rekapitulasi Rerata Nilai *Pretest* dan *Posttest* Hasil Belajar Siswa

Tahap Uji Coba	Jumlah Siswa	Mean Pretest	Mean Posttest	Peningkatan
Skala kecil	8	40	82	42
Skala besar	22	46,32	84,74	38,42



Gambar 8. Grafik Peningkatan Rerata Hasil Belajar Siswa

Data kuantitatif pada Tabel 4 dan Gambar 8 menunjukkan adanya peningkatan rerata hasil belajar siswa pada kedua tahap uji coba setelah penggunaan media POPSIPMA. Pada uji coba skala kecil, nilai rata-rata siswa meningkat dari 40 pada *pretest* menjadi 82 pada *posttest*. Sementara itu, pada uji coba skala besar nilai rata-rata siswa meningkat dari 46,32 pada *pretest* menjadi 84,74 pada *posttest*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media POPSIPMA memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan pemahaman siswa pada materi sistem pernapasan manusia.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas

Data	N	Statistik Shapiro-Wilk	Sig.
Pretest	22	0.958	0.442
Posttest	22	0.967	0.583

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data terlebih dahulu diuji normalitasnya untuk memastikan bahwa distribusi data memenuhi asumsi analisis parametrik (Sugiyono, 2017). Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk, diperoleh nilai signifikansi data *pretest* sebesar 0,442 dan *posttest* sebesar 0,583. Kedua nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal. Dengan demikian, analisis statistik dapat dilanjutkan menggunakan uji parametrik *paired sample t-test*. Setelah diketahui bahwa data berdistribusi normal, analisis dilanjutkan dengan menggunakan uji *paired sample t-test* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan media POPSIPMA.

Tabel 6. Rekapitulasi Uji *Paired Sample T-Test*

Paired Data	Mean Difference	t	df	Sig.(2-tailed)
Pretest-posttest	-29.82	-19.66	21	0.000

Uji *paired sample t-test* digunakan karena analisis ini dirancang untuk membandingkan dua kelompok data yang berasal dari subjek yang sama tetapi diukur pada waktu yang berbeda, yaitu sebelum dan setelah perlakuan pembelajaran diberikan. Hasil analisis

menggunakan paired sample t-test menunjukkan bahwa nilai signifikansi Sig. (2-tailed) sebesar 0,000, yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest. Dengan demikian, penggunaan media POPSIPMA terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi sistem pernapasan manusia (Firman & Julianto, 2021; Kinanthi & Winanto, 2023).

Tabel 7. Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Tahap Uji Coba

Tahap Uji Coba	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Nilai N-Gain	Kategori Peningkatan
Uji Coba Skala Kecil (N=8)	40	82	0,714	Tinggi
Uji Coba Skala Besar (N=22)	46,32	84,74	0,729	Tinggi

Selain uji signifikansi, peningkatan hasil belajar juga dianalisis menggunakan *Normalized Gain (N-Gain)* untuk mengetahui tingkat efektivitas media pembelajaran yang digunakan. Perhitungan *N-Gain* dilakukan untuk mengukur besarnya peningkatan hasil belajar dengan mempertimbangkan kemampuan awal peserta didik sebelum pembelajaran berlangsung. Metode ini banyak digunakan dalam penelitian pendidikan karena mampu memberikan gambaran yang lebih objektif mengenai peningkatan hasil belajar (Hake, 1999; Arikunto, 2021). Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *N-Gain* pada uji coba skala kecil sebesar 0,71, sedangkan pada uji coba skala besar sebesar 0,73. Kedua nilai tersebut termasuk dalam kategori tinggi, yang menunjukkan bahwa penggunaan media POPSIPMA mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik secara signifikan. Selain itu, nilai standar deviasi yang relatif kecil yaitu 0,09159 menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar terjadi secara cukup konsisten pada sebagian besar peserta didik dalam kelas (Sugiyono, 2019; Safitri & Subayani, 2023).

Peningkatan hasil belajar tersebut dipengaruhi oleh karakteristik media POPSIPMA yang bersifat visual, interaktif, dan memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret. Hal ini sejalan dengan teori perkembangan kognitif dari Jean Piaget (1972) yang menyatakan bahwa siswa sekolah dasar berada pada tahap operasional konkret, sehingga lebih mudah memahami konsep apabila disajikan melalui objek nyata atau visualisasi yang dapat diamati secara langsung. Melalui visualisasi tiga dimensi pada media pop-up

book, siswa dapat melihat secara lebih jelas struktur dan proses pada sistem pernapasan manusia sehingga konsep yang sebelumnya bersifat abstrak menjadi lebih mudah dipahami.

Temuan ini juga sejalan dengan teori kognitif multimedia yang dikemukakan oleh Richard E. Mayer yang menjelaskan bahwa pembelajaran akan lebih efektif apabila informasi disajikan melalui kombinasi teks, gambar, dan elemen visual. Media POPSIPMA memadukan berbagai representasi tersebut melalui gambar tiga dimensi, teks penjelasan, serta akses video pembelajaran melalui QR Code, sehingga peserta didik dapat memproses informasi melalui berbagai saluran kognitif secara lebih optimal (Widjaya & Kusuma, 2024). Selain itu, penggunaan media POPSIPMA juga mendukung penerapan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui interaksi dengan lingkungan belajar. Fitur interaktif seperti *lift-the-flap* dan *pull-tab* memungkinkan peserta didik terlibat secara langsung dalam proses eksplorasi media, sehingga pembelajaran tidak hanya bersifat pasif tetapi mendorong siswa untuk menemukan informasi secara mandiri. Kondisi ini memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna serta membantu peserta didik membangun pemahaman konsep secara bertahap. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan media *pop-up book* dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan pemahaman konsep serta hasil belajar peserta didik karena memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dan menarik (Simbolon & Fitriyani, 2021; Kinanthi & Winanto, 2023). Dengan demikian, pengembangan media POPSIPMA tidak hanya memberikan inovasi pada bentuk visual tiga dimensi, tetapi juga menghadirkan integrasi media interaktif dan teknologi digital yang mampu mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif pada materi sistem pernapasan manusia, sehingga media pembelajaran ini dapat menjadi salah satu alternatif inovasi pembelajaran yang efektif dalam membantu siswa memahami konsep sains pada tingkat sekolah dasar (Firman & Julianto, 2021; Zuleni et al., 2022).

Hasil penelitian ini menyajikan sejumlah signifikansi terhadap kemajuan pembelajaran sains di tingkat dasar sekolah, baik dari sudut pandang teori, praktik, maupun pedagogi. Dari perspektif teoritis, hasil penelitian ini memperkuat argumen bahwa pemanfaatan media pembelajaran yang berbasis visual dan manipulatif dapat mendorong siswa untuk lebih memahami konsep-konsep sains yang bersifat abstrak. Konsep mengenai sistem pernapasan manusia yang sebelumnya sulit diterima hanya dengan penjelasan verbal dapat diperjelas melalui visualisasi yang lebih

nyata menggunakan media *pop-up* tiga dimensi. Representasi ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan pemahaman melalui observasi langsung terhadap bentuk organ pernapasan dan cara kerja. Oleh karena itu, hasil penelitian ini memberikan dukungan pada teori belajar konstruktivis yang menyoroti pentingnya pengalaman belajar dengan interaksi langsung antara siswa dengan objek pembelajaran (Kinanthi & Winanto, 2023; Sukma & Mustika, 2024). Selain itu, hasil penelitian ini juga menekankan pentingnya penggunaan media pembelajaran berbasis buku *pop-up* dalam meningkatkan pencapaian belajar siswa. Media yang menggabungkan elemen visual tiga dimensi dan aktivitas manipulasi terbukti dapat membantu siswa dalam membangun representasi mental mengenai konsep-konsep biologi yang rumit. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan media visual interaktif mampu meningkatkan pemahaman konsep dan meminimalisir kesalahan pemahaman dalam pembelajaran sains (Firman & Julianto, 2021; Hikmah et al., 2020).

Secara praktis, penelitian ini menunjukkan bahwa media POPSIPMA bisa dijadikan pilihan alternatif yang efektif untuk proses pembelajaran mengenai sistem pernapasan manusia di tingkat sekolah dasar. Media ini tidak hanya berfungsi untuk membantu guru dalam menjelaskan materi dengan cara yang lebih jelas dan terstruktur, tetapi juga mempermudah siswa untuk memahami konsep yang diajarkan. Desain yang interaktif dan visual yang menarik dari media ini menjadikan proses belajar menjadi lebih menggugah sehingga dapat meningkatkan minat dan motivasi untuk belajar para siswa. Di sisi lain, penilaian yang diberikan oleh guru menegaskan bahwa media POPSIPMA memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi dan mudah diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di kelas (Sugiyono, 2017; Safitri & Subayani, 2023).

Dari perspektif pengajaran, penerapan media POPSIPMA memberi pengaruh signifikan terhadap perubahan dinamika kelas. Pembelajaran yang dulunya lebih terfokus pada pengajar bisa bertransisi menjadi proses pendidikan yang lebih aktif dan terpusat pada siswa. Melalui interaksi langsung dengan media pendidikan, siswa mempunyai kesempatan untuk mengeksplorasi materi yang sedang dipelajari, sehingga partisipasi siswa dalam proses belajar menjadi lebih maksimal. Situasi ini menandakan bahwa pemanfaatan media pembelajaran yang interaktif dapat mendukung terciptanya suasana belajar yang lebih partisipatif, di mana siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif tetapi juga berperan aktif dalam membangun pemahaman mereka sendiri (Najib et al., 2023).

Secara umum, temuan dari penelitian ini mengidentifikasi bahwa penciptaan media pembelajaran POPSIPMA tidak hanya berpengaruh positif terhadap peningkatan prestasi belajar siswa, tetapi juga mendorong terwujudnya proses belajar yang lebih interaktif, menarik, dan bermakna. Dengan demikian, pemanfaatan media pembelajaran yang berbasis visual dan manipulative, seperti POPSIPMA, bisa menjadi salah satu metode inovatif untuk meningkatkan kualitas Pendidikan sains di tingkat dasar serta mendukung siswa dalam memahami konsep ilmiah secara lebih menyeluruh (Simbolon & Fitriyani, 2021).

Kesimpulan

Media pembelajaran POPSIPMA telah berhasil dibuat dengan desain yang interaktif, sehingga peserta didik lebih mudah dalam mempelajari topik tentang sistem pernapasan manusia. Penilaian yang dilakukan menunjukkan bahwa media ini sangat pantas digunakan, dengan tingkat validasi mencapai 93,75% dari ahli media dan 95% dari ahli materi. Kelayakan ini diperkuat oleh hasil angket dari guru dan siswa yang menunjukkan kategori sangat baik. Media POPSIPMA terbukti sangat berhasil dalam meningkatkan kinerja belajar siswa. Hal ini terlihat dari analisis Paired Sample T-Test yang menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 untuk uji dengan skala kecil dan 0,001 untuk uji dengan skala besar (Sig. < 0,05), yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah penerapan media. Selain itu, perhitungan N-Gain yang mencapai 0,714 pada skala kecil dan 0,7295 pada skala besar termasuk dalam kategori tinggi. Dengan demikian, media POPSIPMA diakui sangat pantas dan sangat efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa serta berpotensi sebagai media pembelajaran yang inovatif dan menarik di tingkat sekolah dasar.

Referensi

- Ardhani, A. D., Ilhamdi, M. L., & Istiningsih, S. (2021). Pengembangan media pembelajaran berbasis permainan monopoli pada pelajaran IPA. *Jurnal Pijar Mipa*, 16(2), 170–175.
- Artayasa, I. P., Rosyidi, M. A., Kechik, M. A., & Yustiqvar, M. (2024). The impact of biopreneurship project-based science learning on students' entrepreneurial creativity. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 13(3).
- Firman, R. A., & Julianto. (2021). Pengembangan media pop-up book pada mata pelajaran IPA materi

- daur hidup hewan kelas IV sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 9(10), 3451–3463.
- Hikmah, N., Kuswidyano, A., & Lubis, P. H. M. (2020). Pengembangan media pop-up book pada materi siklus air di kelas V SD Negeri 04 Puding Besar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 15(2), 137–148.
- Jean Piaget Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. New York: Basic Books.
- Juhairiah, S., Kinasih, Q. Y., & Yuwono, D. T. (2022). Pengembangan media pembelajaran berbasis web pada pembelajaran IPA di SLBN-2 Palangka Raya. *Tunas: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 8(1), 23–30.
- Kinanthi, G., & Winanto, A. (2023). Pengembangan media pembelajaran pop up book materi sistem tata surya untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas VI SD. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 3(5), 6594–6606.
- Kinanthi, R., & Winanto, A. (2023). Pengaruh media pop-up book terhadap hasil belajar IPA siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Sains*, 11(1), 32–40.
- Najib, M., Munir, M., & Prasetyo, A. (2023). Pengembangan alat peraga pop-up book pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di sekolah dasar. *Journal of Integrated Elementary Education*, 3(1), 16–33.
- Nurhasanah, N., Hayati, L., Salsabila, N. H., & Amrullah. (2023). Pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality dengan menggunakan pendekatan etnomatematika materi bangun ruang sisi datar. *Journal of Classroom Action Research*, 5(4), 260–266.
- Nurriszki, A., Sukmaniar, & Sunedi. (2025). Pengembangan media pembelajaran e-comic pada materi sistem pernapasan manusia. *Bangkiring: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan*, 1(1), 45–55.
- Rahman, R., & Fuad, M. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar dalam pembelajaran IPAS di sekolah dasar. *DISCOURSE: Indonesian Journal of Social Studies and Education*, 1(1), 75–80.
- Rhamdan, D. (2024). Pengembangan video pembelajaran berbasis CapCut pada materi pernapasan manusia. *Justek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 7(1), 56–74.
- Shinta Adelina, Indra, H., Handrianto, B., & Adra, H. (2024). Pengembangan modul IPA pada materi klasifikasi makhluk hidup kelas VII SMP/MTs berbasis sains Islam. *JPG: Jurnal Pendidikan Guru*, 5(2), 178–196.
- Simbolon, M. E., & Fitriyani, Y. (2021). Pengaruh penerapan media pembelajaran pop-up book terhadap hasil belajar siswa sekolah dasar. *Adi Widya: Jurnal Pendidikan Dasar*, 6(1), 34–45.
- Simbolon, M., & Fitriyani, L. (2021). Pengembangan media pop-up book untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 12(2), 145–153.
- Sinta, S., & Syofyan, H. (2021). Pengembangan media pop-up book pada pembelajaran IPA di SD. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(2), 248–265.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sukma, A. I., & Mustika, D. (2024). Pengembangan media pop up book IPA materi sistem pencernaan kelas V sekolah dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 13(3), 2885–2896.
- Suntari, Y., Usman, H., & Yunus, M. (2025). Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Augmented Reality di Kelas IV SD. *Journal of Classroom Action Research*, 7(3), 972–979.
- Umami, N., Hidayat, T., & Kusumawati, I. (2025). Innovative learning media in elementary science learning: Enhancing student engagement. *Journal of Education and Learning*, 19(1), 90–102.
- Widjaya, A., & Kusuma, D. (2024). Visual interactive media for elementary science learning. *Journal of Educational Technology*, 20(2), 150–162.
- Widjaya, A., & Kusuma, D. (2024). Visual interactive media for elementary science learning. *Journal of Education Technology*, 20 (2), 150-162.
- Widjaya, A., & Kusuma, R. (2024). Multimedia learning dalam pembelajaran sains di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 13(1), 45–53.
- Yustiqvar, M., Hadisaputra, S., & Gunawan, G. (2019). Analisis penguasaan konsep siswa yang belajar kimia menggunakan multimedia interaktif berbasis green chemistry. *Jurnal Pijar Mipa*, 14(3), 135-140.