

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PERNAPASAN SEDERHANA DALAM
MODEL PJBL UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES DAN
HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI ORGAN PERNAPASAN PADA
MANUSIA DI SEKOLAH DASAR**

Nabila Muna Mufidah¹, Mimi Hariyani²

^{1,2}Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Alamat e-mail : nabilamufidah392@gmail.com

Alamat e-mail : mimi-PGMI@uin-suska.ac.id

ABSTRACT

This study aims to develop a simple breathing aid in the PJBL model to improve students' process skills and learning outcomes in the material of human respiratory organs in elementary schools. This study uses the ADDIE model development method with a pretest-posttest control group experimental design used in field experiments. Thirty fifth-grade students of SDIT Fadhilah Pekanbaru participated in the random collection of field experiment samples. Simple breathing aids have very valid requirements, as evidenced by the level of eligibility of media expert validation of 85.00% and material expert validation of 90.00%. With a very valid category, the results of the limited trial produced a percentage of 80.25%. The average value of learning outcomes increased, according to the findings of the field trial. The average learning outcomes of the experimental class, which were initially 46.25 to 80.45 with an increase of 34.20, showed this increase. In the control class, the increase was only 20.03 from 50.05 to 70.08. Meanwhile, the improvement of process skills showed 15.71 for the experimental class and 8.66 for the control class, so it can be concluded that the development of simple breathing demonstration tools in the PJBL model can improve process skills and student learning outcomes on the material on human respiratory organs in elementary schools.

Keywords: Simple Breathing Props, Project Based Learning Model, Process Skills, Learning Outcomes

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat peraga pernapasan sederhana dalam model PJBL untuk meningkatkan keterampilan proses dan hasil belajar siswa pada materi organ pernapasan pada manusia di sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan model ADDIE dengan desain eksperimen kelompok kontrol pretes-postes digunakan dalam eksperimen lapangan. Tiga puluh siswa kelas lima SDIT Fadhilah Pekanbaru berpartisipasi dalam pengumpulan sampel eksperimen lapangan secara acak. Alat bantu pernapasan sederhana memiliki persyaratan yang sangat valid, sebagaimana

dibuktikan oleh tingkat kelayakan validasi ahli media sebesar 85,00% dan validasi ahli materi sebesar 90,00%. Dengan kategori sangat valid, hasil uji coba terbatas menghasilkan persentase 80,25%. Nilai rata-rata hasil belajar meningkat, menurut temuan uji coba lapangan. Hasil belajar rata-rata kelas eksperimen, yang awalnya 46,25 menjadi 80,45 dengan kenaikan 34,20, menunjukkan peningkatan ini. Pada kelas kontrol peningkatan hanya sebesar 20,03 semula 50,05 menjadi 70,08. Sedangkan untuk peningkatan keterampilan proses memperlihatkan 15,71 untuk dikelas eksperimen dan 8,66 untuk dikelas kontrol, sehingga dapat disimpulkan pengembangan alat peraga pernapasan sederhana dalam model PJBL dapat meningkatkan keterampilan proses dan hasil belajar siswa pada materi organ pernapasan pada manusia di sekolah dasar.

Kata Kunci: Alat Peraga Pernapasan Sederhana, Model PJBL, Keterampilan Proses, Hasil Belajar

A. Pendahuluan

Semua orang dapat meningkatkan keterampilan dengan cara yang sesuai dengan norma-norma masyarakat melalui adanya pendidikan. Dalam pendidikan adanya tujuan pembelajaran yang akan dicapai disetiap pembelajaran. Untuk mencapai tujuan pembelajaran, setiap interaksi yang dinamis guru dan juga siswanya ikut, selama pembelajaran di sekolah. Secara umum, pembelajaran memerlukan hubungan baik langsung maupun tidak langsung antara guru dan siswa. Media pembelajaran dapat memfasilitasi proses ini (Dhena & Kua, 2023). Bergantung pada jenis interaksi yang dikembangkan, pola atau teknik yang berbeda dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran (Pratiwi & Pujiastuti,

2020). Karena merupakan kegiatan yang rumit, proses pembelajaran itu sendiri sangat bervariasi, tetapi tetap berupaya untuk menawarkan pengalaman belajar yang relevan.

Desain dan implementasi proses pembelajaran didasarkan pada tujuan pembelajaran, dan tekniknya dimodifikasi untuk memenuhi tujuan tersebut. Karena melibatkan interaksi antara guru,siswa, dan sumber belajar, proses pembelajaran juga merupakan inti dari sistem pendidikan formal dan informal (Magdalena et al. 2024; Asnawati, 2019). Menurut Novitasari et al. (2024), oleh karena itu diharapkan bahwa melalui pembelajaran yang efektif, siswa akan mampu memperoleh pemahaman yang komprehensif, bermakna, autentik, dan aktif

terhadap topik yang dipelajari. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di sekolah.

Kurangnya sumber daya, seperti peralatan laboratorium, materi pembelajaran yang memadai, dan bantuan teknologi, merupakan salah satu masalah utama yang sering muncul dalam pengajaran dan pembelajaran sains (Rahman, Adlim, & Mustanir, 2015). Hal ini dapat membatasi jumlah pengalaman langsung yang diperoleh siswa saat menyelidiki ide-ide ilmiah. Sering kali, kurikulum sains terlalu rumit, mencakup banyak ide dan subjek dalam waktu yang singkat. Pendidikan sains selalu menempatkan penekanan kuat pada guru sebagai penyedia pengetahuan dan siswa sebagai penerima pengetahuan. Keterlibatan dan kapasitas siswa untuk mengembangkan pengetahuan yang mendalam dapat terganggu sebagai akibatnya. Mempelajari sains sering kali dianggap tidak penting atau tidak berhubungan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Siswa menjadi kurang tertarik mempelajari sains jika tidak ada kaitannya dengan situasi

dunia nyata (Gaba et al., 2020; Kurniawan, 2025).

Dari observasi dan juga wawancara yang peneliti lakukan dengan guru kelas V di SDIT Fadhilah Pekanbaru, berdasarkan hasil wawancara bahwa proses pembelajaran membosankan bagi siswa, selain itu guru belum mampu memberikan materi demonstrasi pernapasan dasar, masih terdapat kendala pada siswa, yaitu Siswa kelas V masih kesulitan memahami materi sains sistem pernapasan, penggunaan media oleh anak kelas V masih bersifat dasar, yang hanya mengandalkan lingkungan sekitar. Karena guru belum pernah menggunakan pembelajaran berbasis proyek, siswa merasa bosan dan kurang aktif serta kurang bersemangat dalam kegiatan pembelajaran. Siswa kesulitan dalam memecahkan masalah yang mengakibatkan kemampuan keterampilan proses siswa rendah. Hal ini diikuti dengan hasil belajar siswa kelas V yang rendah, terbukti dari nilai pretesnya. Dari 15 siswa dengan hasil belajar IPA, hanya empat siswa yang memiliki hasil belajar di atas KKTP, dan 11 siswa belum mampu memenuhi KKTP.

Oleh karena itu, penggunaan alat peraga dasar pernapasan dengan model PJBL merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menghasilkan siswa dengan capaian pembelajaran yang mencapai KKTP dan meningkatkan kemampuan proses peserta didik dalam pembelajaran. Penggunaan perangkat pembelajaran dan model pembelajaran yang menarik dapat menjadikan proses pembelajaran lebih menyenangkan dan partisipatif (Putra, 2020; Simanjuntak et al., 2023; Jalu, 2024). Siswa dapat memahami ide-ide abstrak dengan lebih mudah dan realistik apabila disajikan dengan media yang akurat (Yudha & Sundari, 2021).

Peningkatan pengetahuan dan nilai siswa merupakan salah satu tolok ukur efektivitas suatu metode pembelajaran salah satunya pembelajaran PJBL yang menekankan pada proyek. Strategi pembelajaran harus terus ditingkatkan dan disesuaikan dengan tuntutan dan karakteristik siswa (Nugraha, Supriadi, & Firmansyah, 2023; Taliak et al. 2024).

Siswa diberi kesempatan untuk bekerja secara mandiri untuk menciptakan pembelajaran mereka

melalui paradigma pembelajaran berbasis proyek yang unik, yang berpusat pada siswa dan menempatkan guru sebagai fasilitator dan motivator (Trianto, 2010; Hati, 2024). Pendekatan ini memerlukan pemaparan secara eksplisit terhadap item, acara, peraturan, atau tindakan tertentu serta penggunaan materi pendidikan yang relevan dengan pokok bahasan yang sedang dipelajari. Penggunaan materi pembelajaran dasar pada model PJBL dapat membuat kelas lebih menarik, merangsang, menyenangkan dan menantang sekaligus menumbuhkan pemikiran kritis siswa. Keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran juga dapat meningkat, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Menurut penelitian sebelumnya oleh Ngongo et al. (2025), penggunaan alat peraga pembelajaran sistem pernapasan yang berbasis pada barang-barang rumah tangga dapat membantu siswa belajar lebih efektif di kelas sains. Lebih lanjut, penelitian Nisrina et al. (2021) menemukan bahwa penggunaan e-modul berdampak positif dan hasil belajar siswa

meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa materi ajar berbasis PJBL yang dibuat dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Gap pada penelitian ini bahwa kurangnya penelitian yang fokus pada pengembangan alat peraga pernapasan sederhana dalam model PJBL untuk meningkatkan keterampilan proses dan hasil belajar siswa pada materi organ pernapasan manusia di sekolah dasar. Selain itu, penelitian sebelumnya lebih fokus pada penggunaan alat peraga pernapasan sederhana tanpa memasukkan model PJBL, seperti Alat peraga pembelajaran pernafasan sederhana diciptakan oleh Nurhalijah (2021) dan Andi Sitti Marwah (2013) dalam rangka meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian lainnya dilakukan oleh Tatanggihe, et al. (2023) mengembangkan LKPD model PJBL pada materi sistem pernapasan manusia, namun tidak secara spesifik membahas tentang pengembangan alat peraga pernapasan sederhana.

Terdapat kebaharuan pada penelitian ini yang mana adanya kombinasi pembelajaran PJBL dengan alat peraga pernapasan sederhana yang dikembangkan serta bukan hanya variabel hasil belajar

yang diteliti tetapi juga keterampilan proses siswa melalui pembelajaran PJBL tersebut. Dalam rangka meningkatkan keterampilan proses dan hasil belajar siswa pada materi pokok sistem pernapasan manusia di sekolah dasar, maka penelitian ini bertujuan untuk menyediakan alat peraga dasar sistem pernapasan dengan menggunakan paradigma PJBL.

B. Metode Penelitian

Peneliti menggunakan paradigma penelitian yang dikenal sebagai penelitian pengembangan, atau R&D. Penelitian dan pengembangan merupakan pemeriksaan sistematis terhadap perencanaan, pembuatan, dan penilaian inisiatif, prosedur, dan barang pendidikan. Hal ini penting untuk menjamin bahwa inovasi atau barang pendidikan yang diciptakan memenuhi persyaratan kemanjuran, kepraktisan, dan validitas (Rustamana et al., 2024).

Model ADDIE digunakan oleh para peneliti saat mengembangkan produk baru. Proses pengembangan bersifat partisipatif namun berurutan, dengan hasil penilaian setiap tahap digunakan untuk menginformasikan

tahap berikutnya. Untuk mengatasi masalah pembelajaran siswa, model ADDIE disusun menurut serangkaian proses metodis. Keluaran akhir harus memenuhi kebutuhan siswa dan relevan dengan pokok bahasan. Lima langkah model pengembangan ADDIE Sugiyono (2016) analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi diadaptasi dalam proses studi ini (Zamsiswaya, Syawaluddin, & Syahrizul, 2024).

Analisis data kuantitatif dan kualitatif digunakan dalam kajian data penelitian ini. Untuk memastikan mutu bahan ajar yang dibuat dengan kriteria yang sah, efisien, dan bermanfaat, data yang terkumpul akan diperiksa. Tabel validitas produk berisi lembar penilaian yang telah diisi oleh para ahli, yang akan menjadi dasar pemutakhiran setiap elemen Alat Peraga Pernapasan Sederhana. Kualitas keluaran yang dibuat oleh peneliti kemudian dinilai dengan menganalisis lembar penilaian yang telah diisi oleh para ahli.

Kriteria validitas yang memiliki persentase tingkat pencapaian antara 0% sampai dengan 20% dinilai sangat tidak layak dan produk harus

diubah; sedangkan yang memiliki persentase tingkat pencapaian antara 21% sampai dengan 40% dinilai tidak valid. Dianggap cukup valid atau produk tidak memerlukan revisi apabila persentase pencapaianya antara 41% sampai dengan 60%. Menurut Nadira et al. (2022), apabila persentase pencapaianya antara 61% sampai dengan 80% maka produk tersebut dianggap asli dan tidak memerlukan revisi; apabila antara 76% sampai dengan 100% maka produk tersebut dianggap sangat valid dan tidak memerlukan revisi.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Dengan menggunakan teknik pengembangan ADDIE yang diawali dengan tahap analisis, penelitian ini menghasilkan produk berupa alat demonstrasi pernafasan dasar dengan model PJBL. Analisis diawali dengan mengidentifikasi kurikulum yang digunakan. Kurikulum yang digunakan untuk kelas V SDIT Fadhilah adalah kurikulum merdeka. IPA merupakan salah satu disiplin ilmu yang dicakup dalam penerapan kurikulum merdeka. Tujuan pembelajaran materi ini melibatkan

siswa yang melakukan simulasi sistem pernapasan dengan menggunakan gambar, diagram, instrumen dasar, atau media yang terkait dengan cara mengelola kesehatan organ tubuh mereka dengan tepat.

Siswa diharapkan dapat mengidentifikasi sistem pernapasan manusia dan menjelaskan berbagai komponennya sebagai bagian dari tujuan pembelajaran. Melalui model PJBL di materi pernapasan, siswa mampu menganalisis organ pernapasan dengan benar, menjelaskan atau menguraikan manfaat organ pernapasan, menguraikan mekanisme pernapasan manusia, menjelaskan cara merawat organ pernapasan dengan benar, dan membuat miniatur organ pernapasan manusia. Pembelajaran dilakukan di dua kelas eksperimen Va dengan alat yang dikembangkan serta kelas kontrol tidak menggunakan produk yang dikembangkan.

Setelah dianalisis kebutuhan siswa selanjutnya dilakukan tahap desain. Terdiri 4 langkah yaitu memilih media pendidikan, membuat sumber daya pendidikan, membuat media demonstrasi pernapasan dasar, dan membuat alat evaluasi.

Selain itu juga merancang rencana pembelajaran yang meliputi tujuan, aktivitas, strategi, dan metode pembelajaran PJBL.

Memilih model alat peraga yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, memilih bahan yang tepat untuk membuat alat peraga, membuat sketsa alat peraga, membuat berbagai komponen model alat peraga, menerapkan pewarnaan dan finishing yang tepat, melakukan perbaikan dan detail lainnya, pengujian, dan evaluasi semuanya merupakan bagian dari perancangan bahan ajar alat peraga pernafasan tentang bagaimana pernafasan membantu saya dalam melakukan aktivitas sehari-hari.

Pembuatan alat penilaian validasi alat peraga demonstrasi pernafasan dilakukan untuk mengetahui tingkat kevalidan media, kepraktisan media dievaluasi dengan penilaian angket respon guru dan siswa, dan keefektifan alat peraga demonstrasi pernafasan dievaluasi dengan penilaian hasil uji coba siswa. Dua orang validator, yaitu pakar media dan pakar materi, melakukan penilaian kelayakan media demonstrasi yang telah dibuat. Rozaqmuala (2012) menyatakan

bahwa dalam menilai media, ada empat faktor yang perlu diperhatikan, yaitu tampilan, ukuran, kemudahan penggunaan, dan kenyamanan. Penilaian materi juga dilihat dari empat perspektif, yaitu komponen, prinsip kerja, teknik kerja, dan kesesuaian materi. Diketahui bahwa rata-rata persentase kelayakan materi untuk alat peraga dasar pernapasan adalah 90,00%, sedangkan persentase kelayakan alat peraga dari segi media pembelajaran adalah 85,00%. Temuan persentase di atas menunjukkan bahwa alat peraga demonstrasi pernafasan dasar mempunyai standar keabsahan sangat valid/layak digunakan, sesuai dengan kriteria Arikunto (2014).

Setelah validasi ahli, siswa diberikan latihan pernapasan dasar untuk diselesaikan, dimulai dengan tes awal dan diakhiri dengan tes akhir. Tujuan penerapannya adalah untuk menilai kelayakan alat peraga proses implementasi pembelajaran. Berdasarkan modul yang telah divalidasi oleh guru mata pelajaran dan soal tes awal dan tes akhir yang telah divalidasi oleh guru mata pelajaran, teknik Project Based Learning (PjBL) digunakan dalam prosedur implementasi penelitian ini.

Dua kelas, satu berfungsi sebagai kelas kontrol dan satu lagi sebagai kelas eksperimen dipisahkan selama tahap implementasi. Jumlah siswa di kedua kelas sama yaitu 15 siswa di masing-masing kelas. Kedua kelas mengikuti tes awal di awal kursus. Satu-satunya sumber daya pembelajaran yang digunakan oleh kelompok kontrol selama pembelajaran adalah buku teks. Sebaliknya, kelas eksperimen menggunakan materi pembelajaran yang dibuat menggunakan pendekatan PJBL. Setelah membahas subjek tersebut, kedua kelas diberi tes akhir untuk membandingkan pengalaman masing-masing dengan proses pembelajaran.

Data penelitian ditingkatkan dengan menggunakan masukan dari hasil evaluasi siswa. Diketahui bahwa kelompok kontrol, yaitu kelompok yang mendapat instruksi tanpa menggunakan alat peraga yang dibuat sebelumnya, memiliki nilai rata-rata hasil belajar siswa berkisar antara 50,05 hingga 70,08. Akibatnya, terjadi peningkatan sebesar 20,03. Selain itu, kelompok eksperimen yaitu kelompok yang diinstruksikan dengan menggunakan

alat peraga dasar pernapasan buatan mengalami peningkatan. Nilai rata-rata awal 46,25 hingga 80,45 menggambarkan peningkatan yang terjadi. Nilai rata-rata kelompok eksperimen naik sebesar 34,20. Kedua kelompok mengalami peningkatan dalam hasil belajar, menurut data pra-tes dan postes. Meskipun telah dibuktikan bahwa penggunaan alat bantu pengajaran yang sudah ada sebelumnya dalam pembelajaran kelompok kontrol dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan pemrosesan siswa, persentasenya lebih rendah dibandingkan dengan pembelajaran dalam kelompok eksperimen ketika alat bantu pengajaran yang dibuat khusus digunakan.

Nilai rata-rata posttest kelompok eksperimen adalah 80,45, sedangkan nilai rata-rata kelompok kontrol adalah 70,08. Kedua nilai rata-rata tersebut dikenai uji-t sisi kanan dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 15$, menghasilkan t hitung = 2,005 dan t tabel = 1,70. Berdasarkan data yang dikumpulkan, nilai t hitung jauh lebih besar daripada t tabel dengan kriteria t hitung = $2,005 > t$ tabel = 1,70. Mengingat bahwa nilai rata-rata posttest kelompok eksperimen lebih

besar daripada kelompok kontrol dan nilai t hitung berada di dalam rentang penolakan H_0 , dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan yang substansial antara kedua kelompok. Hal ini menunjukkan adanya dampak substansial dari penggunaan alat bantu pernapasan dasar yang telah diciptakan.

Siswa di kelas eksperimen memperoleh skor rata-rata 15,71 pada posttest kemampuan proses sains, dengan simpangan baku 2,29. Skor tertinggi yang mungkin adalah 18, terendah 9, dan angka optimum 20. Siswa di kelompok kontrol memperoleh skor rata-rata 8,66 pada pretest keterampilan proses sains, dengan simpangan baku 1,99. Skor tertinggi yang mungkin adalah 15, terendah 5, dan skor optimum 20. Menurut temuan analisis N-gain, skor rata-rata kelas eksperimen untuk kemampuan proses sains adalah 0,59, menempatkannya dalam kelompok sedang, sedangkan skor rata-rata kelas kontrol sebesar 0,40 menempatkannya dalam kategori yang sama.

Dalam hal ini, siswa di kelas eksperimen menunjukkan kemampuan proses sains yang lebih

unggul dibandingkan dengan siswa di kelompok kontrol. Membandingkan kelas eksperimen yang menggunakan alat bantu pernapasan dasar dengan model PJBL dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan alat bantu, kelas eksperimen memiliki kinerja yang lebih baik dan mampu meningkatkan kemampuan proses siswa. Temuan ini menunjukkan betapa bermanfaatnya alat bantu yang dibuat untuk mengajar.

Data yang dikumpulkan dari proses pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa alat peraga pernapasan dasar dalam model PJBL sesuai untuk digunakan dalam pengajaran. Sayangnya, prosedur penyebaran ke sekolah lain tidak memungkinkan karena penelitian ini dibatasi pada langkah ketiga, yaitu pengembangan. Oleh karena itu, target dengan cakupan yang lebih luas tidak dapat menghargai atau menggunakan alat bantu pernapasan sederhana dalam paradigma PJBL. Karena kurangnya dana dan waktu, tahap penyebaran karya ini tidak memungkinkan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat dikatakan

bahwa keterampilan proses siswa dapat ditingkatkan dengan menggunakan alat peraga dasar dengan paradigma PJBL. Apriyanti et al. (2015) menyatakan bahwa Keterampilan Proses Sains (KPS) dapat ditingkatkan dengan kelayakan alat peraga pembelajaran IPA terpadu. Menurut penelitian (Saputri & Dewi, 2014), keterampilan proses sains siswa memenuhi standar yang sangat tinggi setelah menggunakan alat peraga dasar seperti lensa mata.

Hal ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa selain keterampilan proses. Menurut penelitian, penggunaan alat peraga pembelajaran dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam menerapkan ide dan hasil belajar (Setyowati, Susilo, & Masrukan, 2016). Meningkatnya hasil belajar siswa menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga pembelajaran untuk mendidik terbukti dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan soal cerita (Dahniar, Murdiana, & Sukayasa, 2010). menggunakan media berupa alat peraga dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan keterampilan proses siswa juga dapat meningkat melalui model PJBL yang diterapkan.

E. Kesimpulan

Model dan eksperimen ADDIE telah digunakan untuk berhasil membangun alat bantu pengajaran pernapasan dasar dalam paradigma PJBL. Untuk meningkatkan keterampilan proses dan hasil belajar siswa sekolah dasar pada subjek organ pernapasan manusia, media ini dibuat sebagai model anatomi sistem pernapasan manusia yang interaktif dan instruktif. Analisis, perencanaan, pengembangan, implementasi, penilaian, dan validasi ahli merupakan semua langkah dalam proses pengembangan. Rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen meningkat sebesar 34,20 poin. Sedangkan pada kelas kontrol peningkatannya hanya sebesar 20,03 poin. Dapat disimpulkan bahwa pembuatan alat peraga dasar pernapasan pada model PJBL dapat meningkatkan keterampilan proses dan hasil belajar siswa pada pokok bahasan alat pernapasan manusia di sekolah dasar yang dapat dikembangkan secara valid, bermanfaat, dan efisien dalam penggunaannya, terbukti dari

peningkatan keterampilan proses yang ditunjukkan oleh kelas eksperimen (15,71) dan kelas kontrol (8,66).

Menurut model PJBL, manfaat utama alat bantu pernapasan sederhana adalah daya tahannya, kemudahan penggunaan, dan bahannya yang menarik; kekurangannya meliputi mobilitasnya yang terbatas dan waktu pembuatan yang lama. Penggunaan secara teratur di kelas, kegiatan langsung, dan mendorong pembelajaran aktif adalah beberapa saran untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliyanti, D. D., Haryani, S., & Widiyatmoko, A. (2015). Pengembangan Alat Peraga IPA Terpadu Pada Tema Pemisahan Campuran Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Unnes Science Education Journal*, 4(2), 836-.
- Arikunto, S. (2014). *Prosedur Penelitian Suatu pendekatan praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Asnawati, A. (2019). Upaya Peningkatan Kemampuan Guru Untuk Menggunakan Media Pembelajaran Dalam Proses Pembelajaran Melalui Supervisi Akademik Kepala Sekolah Sd Negeri 63 Pekanbaru. *Perspektif Pendidikan Dan Keguruan*, 10(1),

- 44–58.
[https://doi.org/10.25299/perspektif.2019.vol10\(1\).3098](https://doi.org/10.25299/perspektif.2019.vol10(1).3098)
- Dahniar, Murdiana, I. N., & Sukayasa. (2010). Penggunaan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siwa Kelas 1 SD Negeri 6 Tolitoli dalam Menyelesaikan Soal Cerita Tentang Penjumlahan Dan Pengurangan. *Jurnal Kreatif Tadulako*, 4(3), 165–177.
- Dhena, G. V. A., & Kua, M. Y. (2023). Upaya Peningkatan Literasi, Numerasi Dan Penggunaan Media Pembelajaran Ipa Pada Pelaksanaan Pengenalan Lapangan Persekolahan (Plp) Di Sdi Tarawaja. *Jurnal Citra Magang Dan Persekolahan*, 1(4), 166–177. <https://doi.org/10.38048/jcmp.v1i4.2575>
- Gaba, Bhebhe, K., Kua, M. Y., Pare, P. Y. D., Ngurah, Dinatha, & Mahendra. (2020). Upaya Peningkatan Literasi Sains melalui Media Majalah Dinding Berbasis Kontekstual dalam Pembelajaran IPA bagi Siswa SMP Kelas VII. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(September), 723–731.
- Hati, P. D. D. (2024). Urgensi Integrasi Pembelajaran Berpusat Pada Siswa Dalam Pembelajaran Bahasa Dan Sastra Indonesia Di Era Society 5.0. *Universitas PGRI Mahadewa Indonesia*, 167–177.
- Jalu, L. (2024). *Model-Model Pembelajaran Dalam Dunia Pendidikan*. PT. Penerbit Qriset Indonesia.
- Kurniawan, S. (2025). Pembelajaran Sains di Luar Kelas: Membangun Minat dan Pengetahuan Sains dalam Kehidupan Sehari-hari. *Science Education Research (Search) Journal*, 82–92.
- Magdalena, I., Adellia, R. O., Junari, S. S., & Syfa, D. (2024). Proses Penyusunan Desain Pembelajaran. *Cendekia Pendidikan*, 1(1), 1–13. Retrieved from <https://ejournal.warunayama.org/index.php/sindorocendekiapendidikan/article/view/769>
- Marwah, A. S., Adnan, & Muni'sa, A. (2013). Uji Validitas Pengembangan KIT Alat Peraga untuk Siswa SMA Pada Konsep Sistem Respirasi. *Prosiding Seminar Nasional Biologi VI*, 1, 151–159.
- Nadira, R. S., Zulyusri, Helendra, & Atifah, Y. (2022). Analisis Kebutuhan LKPD Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI SMA. *Journal on Teacher Education*, 4(2), 324–333.
- Ngongo, F., Kua, M. Y., Suparmi, N. W., & Dinath, N. M. (2025). Penggunaan Alat Peraga Sistem Pernapasan Berbasis Produk Lokal Rumah Tangga dalam Pembelajaran IPA bagi Siswa SMP. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5, 152–164.
- Nisrina, S. H., Rokhmawati, R. I., & Afirianto, T. (2021). Pengembangan E-modul Berbasis Project Based Learning (PjBL) pada Mata Pelajaran Animasi 2 Dimensi dan 3 Dimensi untuk Meningkatkan Hasil Belajar

- Peserta Didik. *Edu Komputika Journal*, 8(2), 82–90. <https://doi.org/10.15294/edukomputika.v8i2.48451>
- Novitasari, M., Susanti, L. . R., Waty, E. R. K., & Raharjo, M. (2024). The Effect of Implementation of Canva Based Digital Handout Development on Pancasila Phase B Education Subject Using the Ricosre Learning Model in Primary School. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 10(3), 435–445. <https://doi.org/10.31949/jcp.v10i3.8992>
- Nugraha, I. R. R., Supriadi, U., & Firmansyah, M. I. (2023). Efektivitas Strategi Pembelajaran Project Based Learning dalam meningkatkan Kreativitas Siswa. *Jurnal Penelitian Dan Pendidikan IPS*, 17(1), 39–47. Retrieved from <http://ejournal.unikama.ac.id/index.php/JPPI>
- Nurhalijah. (2021). Penggunaan Alat Peraga Pada Materi Sistem Pernapasan Pada Manusia Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Hasil Belajar Siswa Dikelas Viii Mtss Mardhatillah Kota Subulussalam. *Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam, Banda Aceh*.
- Pratiwi, J. W., & Pujiastuti, H. (2020). Eksplorasi Etnomatematika pada Permainan Tradisional Kelereng. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 5(2), 1–12. Retrieved from <https://doi.org/10.33369/jpmr.v5i2.11405>
- Putra, S. H. J. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Kooperatif Tipe Number Head Together Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar di SMP. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(2), 84–95. <https://doi.org/10.37058/bioed.v5i2.2177>
- Rahman, D., Adlim, & Mustanir. (2015). Analisis Kendala Dan Alternatif Solusi Terhadap Pelaksanaan Praktikum Kimia Pada Slta Negeri Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 03(02), 1–13. Retrieved from <http://jurnal.unsyiah.ac.id/jpsi>
- Rozaqmuala. (2012). *Fungsi Alat Peraga. Dalam Pendidikan*.
- Rustamana, A., Hasna Sahl, K., Ardianti, D., Hisyam, A., Solihin, S., Sultan, U., ... Banten, S. (2024). Penelitian dan Pengembangan (Research & Development) dalam Pendidikan. *Jurnal Bima: Pusat Publikasi Ilmu Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 2(3), 60–69. Retrieved from <https://doi.org/10.61132/bima.v2i3.1014>
- Saputri, V. A. C., & Dewi, N. R. (2014). Pengembangan alat peraga sederhana eye lens tema mata kelas viii untuk menumbuhkan keterampilan peserta didik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(2), 109–115. <https://doi.org/10.15294/jpii.v3i2.3108>
- Setyowati, N., Susilo, B. E., & Masrukan, M. (2016). Penggunaan Alat Peraga untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keaktifan Siswa Mata Diklat Matematika Materi Peluang Di Kelas X AP B

- Semester 2 SMK N 1 Bawen. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 7(1), 24–30. <https://doi.org/10.15294/kreano.v7i1.4831> 3(2), 538–545. <https://doi.org/10.31539/joting.v3i2.2561>
- Simanjuntak, H., Sembiring, E. L., Kudadiri, R. T., Sianturi, L., Tambunan, W. G., Sianturi, S. T. L., & Bangun, A. A. R. (2023). Pembelajaran Menyenangkan dengan Menggunakan Media Pembelajaran dan Metode Bervariasi pada Kelas Tinggi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 6–11.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.
- Taliak, J., Al Farisi, T., Sinta, R. A., Aziz, A., & Fauziyah, N. L. (2024). Evaluasi Efektivitas Metode Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Mengembangkan Kreativitas Siswa. *Journal of Education Research*, 5(1), 583–589. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i1.876>
- Tatanggihe, O., Suriani, N. W., Harahap, F., Rungkat, J. A., & Warouw, Z. W. . (2023). Pengembangan LKPD Model PJBL Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia DI SMP Negeri 8 Satap Tondano. *Soscied*, 6(2), 1–7.
- Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: KDT.
- Yudha, J. R. P. A., & Sundari, S. (2021). Manfaat Media Pembelajaran YouTube terhadap Capaian Kompetensi Mahasiswa. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 3(2), 538–545. <https://doi.org/10.31539/joting.v3i2.2561>
- Zamsiswaya, Syawaluddin, & Syahrizul. (2024). Pengembangan Model ADDIE (Analisis, Design, Development, Implemetation, Evaluation). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8.