

IMPLEMENTASI MODEL PJBL MENGGUNAKAN MEDIA REPLIKA TANGAN UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN MEKANISME GERAK DAN KENDALI SARAF SISWA SD

Fatmawati H.A. Zakariah¹, Riza Ummaroch¹, Siti Inganah¹

¹Universitas Muhammadiyah Malang, Email : zakariahfatmawati2024@gmail.com, ummarochriza@gmail.com, inganah@umm.ac.id

 Fatmawati H.A. Zakariah

Article History

Received: 11-11-2025

Revision: 30-11-2025

Acceptance: 01-12-2025

Published: 31-12-2025

Abstrak : Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pemanfaatan media replika tangan manusia dalam meningkatkan pemahaman konsep mekanisme gerak dan sistem kendali saraf pada siswa kelas VI SD Muhammadiyah 2 Kupang. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada rendahnya tingkat pemahaman konseptual siswa terhadap sistem gerak dan saraf manusia yang disebabkan oleh metode pembelajaran yang masih bersifat abstrak dan minimnya fasilitas sekolah yang mendukung pembelajaran berbasis praktik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus. Subjek penelitian terdiri atas 23 siswa kelas VI yang terlibat dalam dua kali pertemuan pembelajaran selama dua minggu. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PjBL dengan media replika tangan manusia secara signifikan berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman konseptual siswa mengenai koordinasi antara sistem saraf dan mekanisme gerak manusia. Siswa menunjukkan keterlibatan yang lebih tinggi, antusiasme dalam belajar, serta pemahaman yang lebih mendalam karena secara langsung berpartisipasi dalam proses perancangan dan penerapan proyek replika tangan. Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing setiap tahapan pelaksanaan proyek sehingga siswa mampu mengintegrasikan aspek teoretis dan praktis secara bermakna. Dengan demikian, penelitian ini menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek yang didukung oleh media konkret efektif dalam meningkatkan hasil belajar IPA, khususnya pada materi yang bersifat abstrak.

Kata kunci: Gerak Manusia, *Project Based Learning*, Replika Tangan, Sistem Saraf, Studi Kasus

Abstract : This study aims to describe the implementation of the Project Based Learning (PjBL) model using a human hand replica to enhance students' understanding of the mechanism of movement and nerve control in Grade VI of SD Muhammadiyah 2 Kupang. The background of this study is the low conceptual understanding among students regarding the human nervous and movement systems due to abstract learning methods and limited school facilities. This research employed a qualitative approach with a case study design. The subjects were 23 students who participated in two learning sessions over two weeks. Data were collected through observation, interviews, and documentation, and analyzed using data reduction, data display, and conclusion drawing. The results revealed that the implementation of PjBL using hand replica media improved students' conceptual understanding of the coordination between movement and nervous control. Students demonstrated higher engagement, enthusiasm, and comprehension as they directly participated in designing and applying the hand replica project. Teachers acted as facilitators guiding each stage of the project until students could connect theoretical and practical aspects meaningfully. This study concludes that project-based learning supported by concrete media is effective in enhancing science learning outcomes, especially in abstract topics.

Keywords: Case Study, Hand Replica, Human Movement, Nervous System, Project Based Learning

PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) di sekolah dasar memiliki tujuan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir ilmiah serta pemahaman terhadap berbagai fenomena alam secara rasional dan sistematis. Namun, dalam praktik pembelajaran di kelas, banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak, seperti mekanisme gerak dan sistem saraf manusia. Kedua konsep ini menuntut pemahaman yang mendalam karena melibatkan keterkaitan antara otot, saraf, dan otak dalam proses koordinasi gerak.

Berdasarkan hasil observasi awal di kelas VI SD Muhammadiyah 2 Kupang, ditemukan bahwa siswa diperkenalkan pada materi mengenai mekanisme gerak dan kendali saraf yang menjelaskan bagaimana rangsangan diproses oleh otak dan diteruskan menjadi perintah gerak melalui jaringan saraf. Materi ini sulit dipahami karena prosesnya tidak dapat dilihat secara langsung dan sulit divisualisasikan hanya melalui penjelasan lisan atau gambar dua dimensi dari buku teks. Kesulitan ini diperparah oleh keterbatasan media pembelajaran yang membuat proses belajar menjadi teoretis dan kurang bermakna (R. Hidayat & Puspita, 2022).

Dampak dari permasalahan tersebut terlihat pada tiga aspek utama, yaitu rendahnya pemahaman konsep, berkurangnya minat belajar, dan tidak tercapainya hasil belajar sesuai Kriteria Ketuntasan Minimal

(KKM). Siswa cenderung hanya menghafal tanpa memahami proses ilmiah di balik materi yang dipelajari. Selain itu, pembelajaran yang masih bersifat satu arah menyebabkan siswa kurang aktif dan tidak dapat mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan pendapat Wahyuni & Prasetyo (2023), pembelajaran sains di sekolah dasar seharusnya bersifat kontekstual serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk berekspерimen agar mereka dapat memahami konsep secara mendalam melalui pengalaman langsung. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang mendorong keaktifan, keterlibatan nyata, serta menghubungkan teori dengan praktik.

Salah satu model yang sesuai dengan kebutuhan tersebut adalah *Project Based Learning* (PjBL). Model PjBL berfokus pada kegiatan belajar melalui proyek yang menantang siswa untuk meneliti, merancang, dan menghasilkan produk yang relevan dengan materi yang dipelajari. Beberapa penelitian membuktikan bahwa penerapan PjBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, serta pemahaman konsep siswa (Rahmawati & Utami, 2021). Dalam konteks pembelajaran IPA, model ini efektif membantu siswa memahami konsep yang bersifat abstrak melalui aktivitas yang nyata dan kolaboratif.

Temuan tersebut semakin diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Ardithayasa et al. (2022), yang mengembangkan modul pembelajaran berbasis *Project Based Learning* (PjBL) guna meningkatkan

literasi sains serta kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik sekolah dasar. Hasil kajian mereka menunjukkan bahwa penerapan PjBL secara terstruktur mampu menumbuhkan partisipasi aktif siswa dan mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah dalam memahami konsep-konsep Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang bersifat abstrak dan sulit divisualisasikan.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Kristanti et al. (2023) mengindikasikan bahwa penerapan model PjBL yang dipadukan dengan penggunaan media replika tangan berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan kolaboratif serta hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran IPA, terutama pada topik sistem gerak manusia. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa sinergi antara model pembelajaran berbasis proyek dan media konkret dapat membantu siswa menghubungkan antara konsep teoretis dengan pengalaman empiris dalam proses belajar. Di sisi lain Masnia et al. (2023) menemukan bahwa integrasi model PjBL dengan media digital inovatif memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan literasi sains dan kemampuan numerasi siswa madrasah ibtidaiyah. Temuan ini menegaskan bahwa pemanfaatan media pembelajaran yang mendukung visualisasi konsep abstrak memiliki peran penting dalam memperkuat efektivitas penerapan PjBL di lingkungan pendidikan dasar.

Selain model pembelajaran, keberadaan media juga berperan

penting dalam memfasilitasi pemahaman siswa. Salah satu media yang dapat digunakan adalah replika tangan manusia, yang berfungsi untuk memperlihatkan hubungan antara sistem saraf dan mekanisme gerak secara konkret. Media ini dapat mensimulasikan proses penghantaran rangsang dari otak hingga perintah gerak melalui saraf motorik. Dengan media ini, siswa tidak hanya mendengarkan penjelasan guru, tetapi juga dapat memanipulasi model fisik yang menggambarkan sistem saraf dalam tubuhnya. Pendekatan *learning by doing* ini membantu menjembatani kesenjangan antara teori yang abstrak dan pengalaman belajar yang nyata.

Media replika tangan dirancang sebagai alat bantu tiga dimensi yang menggambarkan komponen utama sistem saraf, seperti reseptor, saraf sensorik, otak, saraf motorik, dan otot. Dalam kegiatan simulasi, siswa dapat berperan sebagai "otak" yang memberikan perintah, sedangkan replika tangan bergerak sebagai respon dari perintah tersebut, meniru mekanisme gerak sadar manusia. Penelitian Hidayat & Pratiwi (2023) dalam *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar* juga menunjukkan bahwa penggunaan media fisik berbasis simulasi dapat secara signifikan meningkatkan pemahaman konseptual karena mendukung gaya belajar visual dan kinestetik. Dengan demikian, media replika tangan diharapkan mampu membantu siswa memahami konsep mekanisme gerak dan kendali saraf secara lebih konkret dan bermakna.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan secara mendalam pelaksanaan model PjBL yang dikombinasikan dengan media replika tangan manusia dalam membantu siswa memahami konsep mekanisme gerak dan sistem kendali saraf. Pendekatan kualitatif dengan jenis studi kasus dipilih karena dapat menggambarkan fenomena pembelajaran secara holistik, kontekstual, dan mendalam sesuai dengan situasi kelas yang sebenarnya di SD Muhammadiyah 2 Kupang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan rancangan studi kasus. Pendekatan ini dipilih karena peneliti berupaya memahami secara mendalam fenomena yang dialami oleh subjek penelitian dalam konteks nyata (Moeloeng, 2018). Pendekatan kualitatif memungkinkan peneliti memperoleh data yang kaya dan mendalam melalui interaksi langsung dengan partisipan serta pengamatan terhadap situasi pembelajaran secara alami. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi wawancara, observasi, dan dokumentasi. Dalam penelitian ini, peneliti berperan sebagai instrumen utama, yang bertanggung jawab untuk mengumpulkan data, memahami konteks lapangan, serta menafsirkan informasi yang diperoleh secara menyeluruh. Subjek penelitian terdiri atas 23 siswa kelas VI SD Muhammadiyah 2 Kupang, yang mengikuti kegiatan pembelajaran

menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) selama dua kali pertemuan dalam rentang dua minggu pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026.

Data yang dikumpulkan mencakup berbagai informasi terkait aktivitas guru dan peserta didik selama penerapan model PjBL berlangsung, persepsi dan pengalaman mereka terhadap penggunaan media replika tangan, serta hambatan dan tantangan yang muncul selama proses implementasi pembelajaran. Sumber data utama dalam penelitian ini diperoleh melalui wawancara semi terstruktur dengan informan yang terdiri atas guru kelas, beberapa siswa, dan kepala sekolah. Wawancara semi terstruktur dipilih karena memberi ruang bagi peneliti untuk menggali informasi lebih dalam mengenai pengalaman, pandangan, dan pemahaman subjek penelitian, sekaligus mempertahankan fokus pada topik yang diteliti. Selain wawancara, peneliti juga mengumpulkan data dokumentasi berupa foto kegiatan pembelajaran, hasil proyek pembuatan replika tangan, serta catatan lapangan selama proses belajar berlangsung.

Analisis data dilakukan menggunakan model Miles et al., (2018) yang mencakup tiga tahapan utama, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Untuk memastikan keabsahan data, peneliti menerapkan teknik triangulasi sumber dan metode, dengan membandingkan informasi yang diperoleh dari berbagai teknik pengumpulan data serta berbagai

narasumber agar hasil penelitian bersifat valid dan dapat dipercaya.

HASIL PENELITIAN

Implementasi Model PjBL dengan Media Replika Tangan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model Project Based Learning (PjBL) yang dipadukan dengan media replika tangan manusia mampu menciptakan proses pembelajaran yang lebih aktif, kolaboratif, dan bermakna. Pada tahap perencanaan proyek, guru terlebih dahulu menjelaskan tujuan kegiatan, yaitu merancang dan membuat replika tangan sebagai model sistem gerak dan kendali saraf. Dalam tahap ini, siswa dibagi menjadi beberapa kelompok kecil yang beranggotakan empat hingga lima orang untuk menumbuhkan kerja sama, komunikasi, serta tanggung jawab dalam kelompok. Guru berperan sebagai fasilitator, yang membimbing siswa dalam mengembangkan ide proyek serta membantu menyiapkan bahan-bahan sederhana seperti kardus bekas, sedotan, benang, dan perekat.

Gambar 1. Diskusi Kelompok



Pada tahap pelaksanaan proyek, siswa memperlihatkan antusiasme dan rasa ingin tahu yang tinggi. Mereka bekerja sama dalam membuat model tangan sambil berdiskusi mengenai

fungsi setiap bagian, misalnya bagaimana benang menggambarkan peran otot dan bagaimana sedotan berfungsi sebagai tulang. Kegiatan ini mendorong siswa untuk berpikir kritis, logis, dan kreatif dalam memahami hubungan antara sistem saraf dan gerak tubuh. Melalui proses tersebut, siswa belajar bagaimana impuls saraf dikirim dari otak ke otot sehingga mampu menghasilkan gerakan jari tangan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Wulandari & Setiawan (2022) yang menyatakan bahwa penerapan model PjBL dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa sekaligus memperkuat pemahaman konseptual melalui kegiatan berbasis proyek.

Gambar 2. Replika Tangan



Selanjutnya, pada tahap presentasi hasil, setiap kelompok diberi kesempatan untuk memaparkan hasil proyeknya di depan kelas. Siswa menjelaskan cara kerja replika tangan yang telah dibuat dengan menggunakan istilah ilmiah sederhana untuk menggambarkan koordinasi antara otot, tulang, dan saraf. Guru memberikan bimbingan serta klarifikasi terhadap pemahaman yang kurang tepat, seperti perbedaan fungsi saraf sensorik dan saraf motorik. Berdasarkan hasil observasi dan dokumentasi, terlihat adanya peningkatan kemampuan siswa dalam menjelaskan mekanisme gerak tubuh

secara ilmiah dibandingkan sebelum pelaksanaan proyek.

Gambar 3. Presentasi Kelompok



Berdasarkan deskripsi penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan media replika tangan manusia terbukti efektif sebagai sarana visualisasi yang membantu siswa memahami konsep abstrak dalam sistem gerak dan saraf. Melalui kegiatan ini, siswa tidak hanya menghafal struktur tubuh, tetapi juga memahami fungsi koordinatif antar organ secara konkret. Hasil penelitian ini sejalan dengan pandangan Triana & Malik (2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran bermakna tercapai ketika siswa mengalami langsung proses belajar melalui aktivitas yang kontekstual. Dengan demikian, penerapan model PjBL yang dipadukan dengan media konkret seperti replika tangan manusia terbukti mampu meningkatkan pemahaman konseptual, keterlibatan aktif, dan motivasi belajar siswa dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar.

Respon Guru dan Peserta didik dalam Implementasi Model PjBL dengan Media Replika Tangan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa respon guru dan peserta didik terhadap penerapan model Project Based Learning (PjBL) dengan media replika tangan manusia sangat positif. Berdasarkan hasil wawancara semi

terstruktur, guru menyatakan bahwa penggunaan model ini mampu menciptakan suasana belajar yang lebih hidup, interaktif, dan menyenangkan. Siswa terlihat lebih antusias serta aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran IPA. Guru merasakan adanya perubahan peran dari sekadar penyampai informasi menjadi fasilitator pembelajaran, yang berfungsi membimbing proses berpikir siswa dan membantu mereka menemukan konsep secara mandiri. Guru juga menilai bahwa kegiatan berbasis proyek memberikan ruang bagi siswa untuk menumbuhkan rasa tanggung jawab, kemampuan bekerja sama, serta sikap saling menghargai dalam kelompok.

Dari sisi peserta didik, sebagian besar siswa menyampaikan bahwa pembelajaran dengan media replika tangan terasa lebih menarik dan mudah dipahami dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Mereka merasa tertantang untuk menciptakan produk nyata yang berkaitan dengan materi pelajaran, serta merasakan kepuasan dan kebanggaan ketika hasil karya mereka dapat dipresentasikan di depan kelas. Beberapa siswa bahkan mengaku baru benar-benar memahami hubungan antara otot, tulang, dan saraf setelah menyaksikan langsung bagaimana benang pada replika tangan dapat menarik bagian "jari" dan menirukan proses gerak manusia.

Berdasarkan hasil observasi, terlihat bahwa interaksi sosial antar siswa meningkat secara signifikan. Diskusi kelompok berlangsung aktif

dan dinamis, di mana siswa saling berbagi ide, memberi masukan, serta bersama-sama mencari solusi atas kendala teknis yang muncul selama proses pembuatan model. Kegiatan tersebut mendorong berkembangnya keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif.

Temuan ini mendukung pendapat Rahmawati (2021) yang menyatakan bahwa model *Project Based Learning* dapat menumbuhkan rasa memiliki terhadap proses dan hasil belajar (*sense of ownership*) serta meningkatkan motivasi siswa untuk terus bereksplorasi. Guru juga mengakui bahwa penerapan PjBL dengan media konkret seperti replika tangan efektif dalam mengembangkan kompetensi kolaboratif dan komunikatif siswa, dua kemampuan penting yang dibutuhkan dalam pembelajaran abad ke-21.

Tantangan dan Hambatan selama Implementasi Model PjBL dengan Media Replika Tangan

Meskipun hasil penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) menunjukkan dampak positif terhadap keterlibatan dan pemahaman siswa, penelitian ini juga menemukan sejumlah hambatan yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaannya. Tantangan utama berkaitan dengan pengelolaan waktu pembelajaran. Setiap tahapan proyek—mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga presentasi hasil—memerlukan durasi yang relatif panjang. Hal ini tidak selalu sejalan dengan keterbatasan alokasi waktu pada mata pelajaran IPA di tingkat

sekolah dasar. Akibatnya, guru perlu menyesuaikan jadwal pembelajaran agar proyek tetap dapat diselesaikan tanpa mengganggu mata pelajaran lainnya.

Selain itu, keterbatasan bahan dan keterampilan teknis siswa juga menjadi kendala. Sebagian siswa mengalami kesulitan dalam merancang replika secara proporsional, khususnya pada bagian mekanisme penggerak jari yang menggunakan benang. Kondisi tersebut menuntut guru untuk memberikan pendampingan tambahan serta menyiapkan alternatif bahan yang lebih sederhana dan mudah digunakan. Perbedaan kemampuan akademik antar siswa pun turut memengaruhi kecepatan kerja dan kualitas hasil proyek.

Untuk mengatasi kendala tersebut, guru menerapkan strategi pembagian peran dalam kelompok. Setiap anggota diberikan tanggung jawab yang berbeda, seperti mendesain model, memotong bahan, atau menjelaskan konsep ilmiah. Pendekatan ini terbukti efektif meningkatkan partisipasi dan rasa tanggung jawab seluruh anggota kelompok. Hambatan lain yang teridentifikasi adalah keterbatasan ruang kelas untuk kegiatan proyek, sehingga guru perlu memanfaatkan area luar kelas sebagai tempat kerja kelompok.

Secara keseluruhan, guru menilai bahwa manfaat dari penerapan model PjBL dengan media replika tangan jauh lebih besar dibandingkan kesulitannya. Melalui kegiatan proyek, siswa tidak hanya

memperoleh pemahaman konseptual yang lebih mendalam mengenai mekanisme kerja otot dan saraf, tetapi juga mengembangkan soft skills penting seperti kerja sama, ketekunan, komunikasi, dan kepercayaan diri. Dengan perencanaan yang lebih matang serta dukungan sarana dan prasarana yang memadai, model ini berpotensi menjadi alternatif inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di sekolah dasar.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) yang dipadukan dengan media replika tangan manusia memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan aktivitas belajar dan pemahaman konseptual peserta didik dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Proses pembelajaran berbasis proyek menempatkan siswa sebagai subjek aktif yang secara langsung terlibat dalam kegiatan belajar yang bermakna. Kondisi ini selaras dengan teori konstruktivisme Piaget serta teori pembelajaran bermakna Ausubel, yang menegaskan bahwa pengetahuan akan lebih mudah diinternalisasi apabila siswa membangun sendiri pemahamannya melalui pengalaman konkret.

Pada tahap perencanaan, guru berperan dalam memfasilitasi peserta didik untuk memahami tujuan kegiatan dan merancang tahapan pembuatan replika tangan. Proses ini sejalan dengan pendapat Thomas (2000) yang menyatakan bahwa tahap

perencanaan proyek dalam PjBL merupakan dasar penting untuk menumbuhkan kemandirian dan tanggung jawab siswa terhadap proses belajarnya. Pemahaman yang jelas mengenai tujuan dan manfaat proyek sejak awal menjadikan siswa lebih termotivasi secara intrinsik dan menunjukkan antusiasme tinggi dalam mengikuti pembelajaran.

Selama pelaksanaan proyek, siswa belajar melalui kegiatan eksploratif dan kolaboratif. Keterlibatan mereka dalam menganalisis fungsi otot, tulang, serta saraf saat merakit replika tangan mencerminkan terwujudnya pembelajaran kontekstual, di mana konsep IPA tidak lagi dipahami secara abstrak. Hal ini memperkuat hasil penelitian Wulandari & Setiawan (2022) yang mengemukakan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan partisipasi aktif serta pemahaman konseptual siswa, terutama pada materi yang memerlukan visualisasi dan eksperimen sederhana.

Pada tahap penyajian hasil, kemampuan siswa dalam menguraikan mekanisme sistem gerak dan kendali saraf menunjukkan peningkatan yang signifikan. Fenomena tersebut menggambarkan adanya pergeseran paradigma pembelajaran dari yang semula berpusat pada guru (*teacher-centered*) menjadi berorientasi pada siswa (*student-centered*). Dalam konteks ini, guru berperan sebagai fasilitator sekaligus evaluator, sementara siswa menjadi subjek yang mengomunikasikan hasil konstruksi

pengetahuannya sendiri. Perubahan ini sejalan dengan temuan Rahmawati (2021) yang menyatakan bahwa model PjBL berkontribusi terhadap penguatan keterampilan abad ke-21, seperti kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas.

Selain memberikan dampak pada ranah kognitif, penggunaan media replika tangan manusia juga memfasilitasi transfer pengetahuan menuju ranah psikomotorik. Siswa tidak hanya memahami konsep sistem gerak secara teoretis, tetapi juga mampu mempraktikkannya melalui manipulasi model konkret yang merepresentasikan keterkaitan antara sistem saraf, otot, dan rangka. Hasil ini sejalan dengan teori *Dual Coding* yang dikemukakan oleh Paivio (2021) yang menjelaskan bahwa integrasi antara representasi verbal dan visual dapat meningkatkan daya ingat serta memperdalam pemahaman terhadap konsep ilmiah.

Respon positif dari guru dan peserta didik menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dengan pemanfaatan media konkret mampu menciptakan suasana belajar yang partisipatif dan bermakna. Guru merasa terbantu karena siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran, sementara siswa menganggap kegiatan tersebut menyenangkan sekaligus menantang. Kendati demikian, beberapa hambatan seperti keterbatasan waktu dan bahan ajar tetap menjadi faktor yang perlu diantisipasi. Permasalahan tersebut dapat diatasi melalui strategi kolaboratif, penjadwalan yang

fleksibel, dan perencanaan kegiatan yang matang.

Dengan demikian, hasil penelitian ini menegaskan bahwa penerapan model PjBL berbantuan media replika tangan manusia merupakan inovasi pedagogis yang efektif dalam konteks pembelajaran IPA di sekolah dasar. Pendekatan ini tidak hanya menitikberatkan pada hasil akhir berupa produk proyek, tetapi juga pada proses berpikir ilmiah, kreativitas, dan kerja sama kompetensi utama yang relevan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Berbagai temuan dalam penelitian ini memberikan sejumlah implikasi penting yang mencakup aspek teoretis, praktis, dan pedagogis. Secara teoretis, hasil penelitian mengukuhkan pandangan konstruktivisme dan pembelajaran bermakna, yang menekankan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung akan memperkuat pemahaman konsep. Penerapan model Project Based Learning (PjBL) dengan dukungan media konkret seperti replika tangan menunjukkan bahwa pengalaman belajar yang nyata dapat membantu siswa mengonstruksi konsep sains secara lebih efektif. Secara praktis, penelitian ini memberikan gambaran bahwa PjBL dapat menjadi strategi alternatif dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Guru dapat menyesuaikan bentuk proyek dengan kondisi sekolah, memanfaatkan bahan sederhana, dan mengembangkan kreativitas tanpa memerlukan biaya

besar, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah diimplementasikan.

Dari sisi pedagogis, pembelajaran berbasis proyek tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep, tetapi juga memberi kontribusi pada pengembangan keterampilan esensial seperti komunikasi, kerja sama, berpikir kritis, dan tanggung jawab. Selain itu, proyek dapat menjadi sarana asesmen autentik yang menilai berbagai aspek kemampuan siswa secara lebih komprehensif. Penelitian ini juga membuka peluang bagi studi lanjutan, khususnya dalam mengembangkan penerapan PjBL menggunakan media konkret untuk materi IPA lainnya atau mengombinasikannya dengan teknologi digital dan multimedia interaktif, sehingga dapat memperkaya pengalaman belajar serta mendukung kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian serta pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan bantuan media replika tangan manusia pada pembelajaran IPA di kelas VI SD Muhammadiyah 2 Kupang mampu mewujudkan proses pembelajaran yang lebih aktif, bermakna, dan relevan dengan konteks kehidupan nyata siswa. Implementasi model ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat secara langsung dalam setiap tahapan

pembelajaran, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga penyajian hasil proyek. Keterlibatan tersebut mendorong siswa tidak hanya memahami konsep mekanisme gerak dan sistem kendali saraf secara teoretis, tetapi juga menginternalisasikannya melalui pengalaman nyata dalam kegiatan pembuatan serta presentasi model tangan manusia. Respon positif tampak dari kedua pihak, baik guru maupun siswa. Guru merasakan dinamika kelas yang lebih interaktif dan kolaboratif, sedangkan siswa menganggap pembelajaran menjadi lebih menarik, menantang, serta mudah dipahami. Walaupun terdapat beberapa kendala seperti keterbatasan waktu, perbedaan kemampuan teknis antar siswa, dan fasilitas pembelajaran yang belum optimal, hambatan-hambatan tersebut dapat diatasi melalui manajemen kelas yang efektif dan bimbingan intensif dari guru, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.

Sebagai tindak lanjut dari hasil penelitian ini, disarankan agar guru sekolah dasar lebih sering menerapkan model pembelajaran berbasis proyek yang dipadukan dengan penggunaan media konkret dalam pembelajaran IPA. Pendekatan tersebut berpotensi meningkatkan keterlibatan aktif siswa, memperdalam pemahaman konseptual, sekaligus mengembangkan kemampuan kolaborasi dan komunikasi. Guru diharapkan mampu merancang proyek yang berakar pada pengalaman

nyata siswa agar proses pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan bermakna. Selain itu, pihak sekolah dan pemangku kebijakan pendidikan perlu memberikan dukungan yang lebih komprehensif terhadap penerapan model PjBL, baik dalam bentuk penyediaan waktu yang fleksibel, ketersediaan sarana-prasarana yang memadai, maupun pelatihan berkelanjutan bagi guru. Dukungan tersebut penting untuk menciptakan lingkungan belajar yang inovatif, kreatif, dan berpusat pada peserta didik, sesuai dengan arah kebijakan Kurikulum Merdeka. Sementara itu, bagi peneliti berikutnya, hasil penelitian ini dapat dijadikan landasan untuk mengembangkan studi lanjutan mengenai efektivitas model PjBL berbasis media konkret pada materi IPA lainnya atau di jenjang pendidikan berbeda. Penelitian mendatang juga dapat mengeksplorasi integrasi PjBL dengan teknologi digital seperti *augmented reality* atau simulasi virtual guna memperkaya pengalaman belajar peserta didik serta memperluas penerapan pembelajaran berbasis proyek dalam berbagai konteks pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardithayasa, I. W., Gading, I. K., & Widiana, I. W. (2022). Project Based Learning modules to improve scientific literacy and problem-solving skills in elementary school students. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 18(3), 1269–1282. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JLLS/article/view/52607>
- Hidayat, A., & Pratiwi, D. (2023). Efektivitas Media Simulasi Berbasis Model Fisik dalam Meningkatkan Pemahaman Konseptual IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 7(2), 112–125.
- Hidayat, R., & Puspita, A. (2022). Pembelajaran IPA berbasis kontekstual dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 7(3), 145–154.
- Kristanti, D. A., Ristiana, E., & Inganah, S. (2023). Keefektifan model Project Based Learning dengan media replika tangan terhadap kemampuan kolaboratif dan hasil belajar pada pembelajaran IPA sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 8(2), 115–126. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/21429>
- Masnia, M., Suratno, S., Prastiti, S., & Putro Utomo, M. (2023). The effect of Project-Based Learning model with digital learning media on science literacy and numeracy skills in Madrasah Ibtidaiyah. *Al-Adzka: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 13(1), 45–58. <https://jurnal.uin-antasari.ac.id/index.php/adzka/article/view/14201>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2018). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. SAGE Publications.
- Moeloeng, L. J. (2018). *Metodologi Penelitian Kualitatif* (edisi revi).

- Remaja Rosdakarya.
- Paivio, A. (2021). *Mental Representations: A Dual Coding Approach*. Routledge.
- Rahmawati, L., & Utami, R. (2021). Penerapan model Project Based Learning untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA di sekolah dasar. *Jurnal Cakrawala Pendidikan Dasar*, 3(1), 25–34.
- Rahmawati, N. (2021). Pengaruh model project based learning terhadap keterampilan kolaborasi dan hasil belajar IPA siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 7(2), 112–124. <https://doi.org/10.33369/jpdn.v7i2.20457>
- Thomas, J. W. (2000). *A Review of Research on Project-Based Learning*. Autodesk Foundation.
- Triana, L., & Malik, A. (2023). Pembelajaran bermakna berbasis proyek dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA di sekolah dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar Indonesia*, 3(1), 45–56. <https://doi.org/10.31002/jipdi.v3i1.4832>
- Wahyuni, D., & Prasetyo, A. (2023). Pendekatan pembelajaran kontekstual dalam meningkatkan pemahaman sains anak usia sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(1), 53–64.
- Wulandari, A., & Setiawan, E. (2022). Efektivitas Project Based Learning dalam meningkatkan keterlibatan siswa pada pembelajaran IPA SD. *Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pendidikan*, 4(3), 167–178.