

KAJIAN TEORITIK KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Nurul Ikra
Universitas Negeri Makassar
nurulikra93@gmail.com

***Eko Hadi Sujiono**
Universitas Negeri Makassar
e.h.sujiono@unm.ac.id

Khaeruddin
Universitas Negeri Makassar
khaeruddin@unm.ac.id

*Penulis Korespondensi

Naskah diajukan
29 Mei 2022
Naskah direvisi
9 Juni 2022
Naskah disetujui
11 Agustus 2022
Naskah dipublikasi
15 Agustus 2022

Abstrak - Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan model *literature review* yang bertujuan untuk mendeskripsikan keefektifan model pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran fisika. Waktu penelitian dilaksanakan pada tahun ajaran 2021/2022. Penelitian ini menggunakan sumber data sekunder berupa artikel hasil penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian yang dilakukan dan diterbitkan pada jurnal nasional terakreditasi peringkat 1 (satu) atau 2 (dua) dan/atau internasional. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dokumentasi. Data diperoleh dengan mengkaji berbagai artikel yang relevan dengan model pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan proses sains siswa. Berdasarkan hasil kajian yang telah dilakukan diperoleh bahwa peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran berbasis proyek memiliki pengaruh baik terhadap proses sains yang kurang atau tidak mengalami peningkatan adalah indikator mengkomunikasikan. Selain itu, diperoleh juga data bahwa perangkat pembelajaran berbasis proyek layak digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Dengan demikian, pembelajaran berbasis proyek efektif mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa. keterampilan proses sains. Rata-rata indikator keterampilan proses sains yang mengalami peningkatan adalah indikator mengamati, mengklasifikasi, dan mengajukan hipotesis, sedangkan indikator keterampilan.

Kata Kunci : Pembelajaran berbasis proyek, Keterampilan proses sains.

Abstract –This research is a descriptive study with a literature review model that aims to describe the effectiveness of the project-based learning model on students' science process skills in physics subjects. The time of the research was carried out in the 2021/2022 academic year. This study uses secondary data sources in the form of articles from previous research that are relevant to the research conducted and published in accredited national journals ranked 1 (one) or 2 (two) and/or internationally. The data collection technique used is documentation. The data was obtained by reviewing various articles relevant to the project-based learning model on students' science process skills. Based on the results of the study that has been carried out, it is found that students who are taught using project-based learning have a good influence on the science process, which is less or does not experience an increase in communicating indicators. In addition, data also obtained that project-based learning tools are feasible to use to improve students' science process skills. Thus, project-based learning can effectively improve students' science process skills. science process skills. The average indicators of science process skills that have increased are the indicators of observing, classifying, and proposing hypotheses, while the indicators of skills.

Keywords : Project based learning, Science process skills.

A. PENDAHULUAN

Pembelajaran di sekolah memiliki peranan penting dalam peningkatan kualitas pendidikan. Sehingga diperlukan usaha sedemikian rupa untuk mencapai hasil yang diharapkan baik guru maupun siswa. Selama proses pembelajaran, tak jarang masih ditemukan faktor-faktor yang menyebabkan munculnya masalah dalam pembelajaran. khususnya pada mata pelajaran fisika seperti kemampuan masing-masing siswa dalam menyerap materi berbeda-beda (Arief et al., 2012), seringnya menggunakan persamaan matematis dalam menyelesaikan soal-soal fisika tanpa melakukan analisis, menebak rumus dan menghafal soal (Azizah et al., 2015), dan juga guru lebih sering membahas teori hanya mengandalkan buku pegangan sekolah, kemudian memberikan rumus-rumus lalu memberikan contoh soal akibatnya ilmu fisika hanya menjadi bacaan dan khayalan bagi siswa, padahal bila konsep fisika dapat dibuat lebih nyata, tentu akan mudah ditangkap oleh panca indra siswa, sehingga siswa lebih aktif dan antusias mengikuti pembelajaran (Retno Palupi Kusuma Wardhany et al., 2014). Salah satu metode pembelajaran yang diharapkan mampu mengatasi pembelajaran fisika adalah melalui pembelajaran berbasis proyek dengan menekankan pada keterampilan proses sains siswa. Model ini dapat menjembatani siswa untuk mengembangkan kreativitas melalui kegiatan pemecahan masalah dalam proses pembelajarannya (Kusumaningrum & Djukri, 2016). Menurut (Rahmasiwi et al., 2015) pembelajaran fisika seharusnya lebih menekankan pada keterampilan proses sains. Hal yang membuat keefektifan pembelajaran berbasis proyek ini penting untuk diketahui karena: 1). Menjadi informasi bagi guru dalam mempersiapkan rancangan pembelajarannya, 2). Termasuk dalam salah satu model pembelajaran yang diadaptasi saat ini, 3). Model pembelajaran yang menunjang keterampilan proses siswa.

Menurut (Subali, 2010) Pembelajaran berbasis proyek memberikan pengaruh yang lebih baik dalam merangsang dan mengembangkan keterampilan proses sains siswa. Implikasi model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan keterampilan proses sains siswa melalui kinerja ilmiah mampu memecahkan suatu permasalahan dan menghasilkan produk sehingga hasil belajar siswa maksimal. Melalui pendekatan keterampilan proses sains, implikasi pembelajaran berbasis proyek dapat berjalan dengan optimal (Piliang et al., 2015).

Keefektifan adalah keberhasilan suatu kegiatan dalam mencapai tujuannya. Efektifnya suatu pembelajaran. apabila hasil yang diperoleh setelah proses belajar mengajar mampu mencapai tujuan sesuai yang diharapkan baik guru maupun peserta didik diantaranya mampu memberikan pengalaman baru kepada peserta didik, baik kemampuan dari segi kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa mengalami peningkatan (Trianto, 2012). Oleh karena itu sangat penting mengkaji model tersebut, sebab jika tidak dilakukan pengkajian model pembelajaran, maka kualitas pembelajaran disekolah tidak akan mengalami peningkatan. Selain itu, juga dapat digunakan sebagai informasi bagi guru atau tenaga pendidik dalam mempersiapkan perangkat pembelajarannya,

Berdasarkan uraian di atas, model pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan proses sains diperkirakan dapat dijadikan alternatif dalam pembelajaran fisika, karena dianggap mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi antar siswa, dan meningkatkan kecakapan siswa dalam pemecahan masalah, serta menghasilkan suatu produk dari proyek yang dikerjakannya. Sehingga, diharapkan hasil belajar fisika menjadi lebih baik. Berdasarkan pemaparan tersebut, peneliti bermaksud mengangkat penelitian yang berjudul “Kajian Teoritik Keefektifan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa”.

B. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Sesuai dengan objek kajiannya, maka penelitian ini dilakukan dengan mengkaji literatur (*Literature Review*). Penelitian ini menggunakan sumber data sekunder berupa artikel hasil penelitian orang lain yang berkaitan dengan rumusan masalah penelitian yaitu mendeskripsikan keefektifan model pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan proses sains siswa khususnya pembelajaran fisika. Penelitian ini dilaksanakan pada tahun ajaran 2021/2022 di Perpustakaan Jurusan Fisika UNM Parangtambung, Perpustakaan Pusat UNM, Perpustakaan Umum Multimedia Makassar, serta dirumah peneliti Jl. Dg. Tata IV no. 6. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis isi (*content analysis*). Tahapan analisis isi yang digunakan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi data, dilakukan kegiatan membaca artikel dengan teliti untuk menemukan data yang sesuai dengan fokus penelitian yaitu keefektifan pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan proses sains siswa.
2. Mengkategorikan data, dilakukan dengan mengelompokkan artikel sesuai dengan jenis penelitiannya.
3. Menginterpretasi data, dilakukan dengan mengaitkan isi dari artikel yang dikaji untuk memperoleh makna.
4. Menyajikan data, dilakukan dengan menguraikan hasil analisis pengkajian artikel secara deskriptif.
5. Menarik Kesimpulan, dilakukan dengan menyusun pernyataan sebagai inti dari hasil penelitian.

Artikel yang dikaji dalam *literature review* ini dibatasi hanya yang terbit pada 10 (sepuluh) tahun terakhir dan dipublikasikan pada jurnal nasional terakreditasi peringkat 1 (satu) atau 2 (dua), dan/atau pada jurnal internasional. Berdasarkan kriteria tersebut, hanya terdapat beberapa artikel terpublikasi yang relevan dengan topik penelitian yang dikaji yaitu pembelajaran berbasis proyek. Artikel yang diterbitkan pada jurnal tersebut dipilih berdasarkan beberapa aspek pertimbangan diantaranya relevansi jurnal dengan fokus penelitian yang diangkat serta terindeks agar tingkat keabsahannya dapat dipertanggungjawabkan.

Tabel 1. Artikel Terpublikasi yang dianalisis

Artikel ke-	Judul Penelitian	Nama Jurnal	Vol, No, Hlm.	Tahun	Peringkat Akreditasi	Penerbit	Pengin deks
1	Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek pada Materi Suhu dan Kalor untuk Meningkatkan Keterampilan Proses	Jurnal Pendidikan Sains Indonesia	05, 01, 20-26	2017	Peringkat 2 pada Jurnal Nasional	Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh	Sinta 2
2	<i>Development of a PjBL Model Learning Prgram Plan based on a STEM Approach to Improve Students Science Process Skills</i>	Jurnal Penelitian Pendidikan IPA	7, 2, 269-274	2021	Peringkat 2 pada Jurnal Nasional	Universitas Mataram	Sinta 2
3	Pengaruh Metode Inkuiri Terbimbing dan Proyek, Kreativitas, serta Keterampilan Proses Sains terhadap Prestasi Belajar Siswa	Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia	9, 1, 28-34	2013	Peringkat 2 pada Jurnal Nasional	Universitas Negeri Semarang	Sinta 2
4	Pengembangan Pembelajaran IPA SMK dengan Model Kontekstual Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa	Jurnal Pendidikan IPA Indonesia	2, 1, 53-58	2013	Peringkat 1 pada Jurnal Nasional	Universitas Negeri Semarang	Q2, SJR 0,49

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Berikut ini disajikan hasil pencarian literatur sesuai dengan topik yang diangkat peneliti yaitu keefektifan pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan proses sains siswa.

1. Artikel penelitian yang dilakukan oleh Sitti Asmi, M. Hasan, dan Rini Safitri yaitu “Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek pada Materi Suhu dan Kalor untuk Meningkatkan Keterampilan Proses”. Jenis penelitian ini yaitu penelitian deskriptif dengan metode pre-eksperimen dengan desain *control group pretest posttes*. Sampel yang digunakan adalah kelas XA sebagai kelas eksperimen dan XB sebagai kelas kontrol sebanyak 60 siswa. Instrumen yang diberikan berupa tes awal dan tes akhir terdiri dari *choice* dan *essay*. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata skor tes awal keterampilan proses pada materi suhu dan kalor sebelum diberikan perlakuan adalah 46%. Setelah diberikan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek terjadi peningkatan keterampilan proses siswa terhadap pembelajaran suhu dan kalor sebesar 76,7%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan proses siswa pada materi suhu dan kalor (Asmi & Hasan, 2017).
2. Artikel penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Syukri, Dewi Agusti Yanti, Elmi Mahzum, dan Abdul Hamid yaitu “*Development of a PjBL Model Learning Prgram Plan based on a STEM*

Approach to Improve Students Science Process Skills". Jenis penelitian adalah penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model yang digunakan adalah pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*). Sampel penelitian adalah 4 orang guru dari berbagai sekolah SMA. Instrumen yang digunakan berupa validasi RPP oleh pakar dan angket untuk respon guru. Berdasarkan hasil uji validasi RPP diperoleh persentase sebesar 82% dengan kriteria sangat valid dan angket yang diberikan kepada setiap guru persentase kelayakan RPP sebesar 89% dan termasuk dalam kriteria sangat layak. Sehingga diperoleh bahwa model pembelajaran RPP berbasis proyek dengan pendekatan STEM layak digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi Fluida Dinamis (Syukri et al., 2021).

3. Artikel penelitian yang dilakukan oleh U.A Deta, Suparmi, dan S. Widha yaitu "Pengaruh Metode Inkuiri Terbimbing dan Proyek, Kreativitas, serta Keterampilan Proses Sains terhadap Prestasi Belajar Siswa". Jenis penelitian yaitu penelitian eksperimen dengan dua perlakuan yang melibatkan dua kelompok eksperimen. Kelompok pertama merupakan kelompok yang diberi pembelajaran model PBL menggunakan metode proyek dan kelompok kedua diberi pembelajaran model PBL menggunakan inkuiri terbimbing. Dari kedua kelompok tersebut dilihat prestasi belajar kognitif, psikomotorik, dan afektif siswa yang ditinjau dari keterampilan proses sains. Adapun sampel penelitian adalah dua kelas terdiri dari kelas A untuk kelompok proyek dan kelas B untuk kelompok inkuiri terbimbing dari siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Papan Kediri. Instrumen penelitian yaitu instrumen pembelajaran dan instrumen pengambilan data. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata prestasi belajar kognitif siswa dengan metode inkuiri terbimbing lebih baik daripada siswa dengan metode proyek, rata-rata prestasi belajar kognitif, psikomotorik, dan afektif siswa dengan keterampilan proses sains tinggi lebih baik daripada siswa dengan keterampilan proses sains rendah, hasil uji hipotesis lainnya menunjukkan bahwa terdapat kaitan antara metode pembelajaran, kreativitas, dan keterampilan proses sains terhadap prestasi belajar kognitif dan afektif siswa. (Deta & Widha, 2013).
4. Artikel penelitian yang dilakukan oleh M.N. Hayati, K.I Supardi, S.S. Miswadi yaitu "Pengembangan Pembelajaran IPA SMK dengan Model Kontekstual Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa". Jenis penelitian adalah penelitian dan pengembangan (R&D). Penelitian ini mengembangkan suatu produk dan menguji keefektifan produk. Produk yang dikembangkan menggunakan model 4D dan uji validitas dan efektifitasnya adalah perangkat pembelajaran kontekstual berbasis proyek meliputi silabus, RPP, bahan ajar, lembar diskusi siswa, dan instrumen penilaian. Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI SMK N 10 Semarang, Kota Semarang. Fokus penelitian ini adalah pengembangan perangkat yang valid dan efektif, sedangkan subfokus pada penelitian ini adalah: 1) validitas perangkat pembelajaran; 2) efektivitas perangkat pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh bahwa 1) Rekapitulasi perangkat/ instrumen memiliki nilai rata-rata total 3,68 dan berada pada

rentang $3,25 \leq n \leq 4,00$ artinya perangkat yang dikembangkan telah valid dan layak untuk diujikan. 2) Sedangkan keefektifan perangkat diperoleh bahwa: a) pada metode tes terdapat peningkatan skor rata-rata dari *pretest* yaitu 2,19 menjadi 6,69 pada *posttest*. Pada metode non tes, skor rata-rata KPS yaitu 72,85 dan ketuntasan klasikal sebesar 80,6% artinya KPS siswa berada dalam kategori baik, b) rata-rata hasil belajar kognitif siswa dari 58,33 menjadi 81,95 sebanyak 92% atau 33 dari 36 siswa telah tuntas, sedangkan 3 siswa lainnya tidak tuntas, c) rata-rata hasil belajar afektif menunjukkan ketuntasan klasikal sebesar 71,05, d) rata-rata hasil belajar psikomotorik menunjukkan ketuntasan klasikal sebesar 76,52 (Hayati et al., 2013).

Adapun indikator keterampilan proses sains yang diteliti dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Indikator Keterampilan Proses Sains yang diteliti

Artikel ke-	KPS	Indikator yang meningkat	Indikator yang kurang/tidak meningkat
1	Mengamati, mengklasifikasi, hipotesis, mengkomunikasikan, menganalisis (melakukan penyelidikan), interpretasi.	Mengamati, mengklasifikasi, mengajukan hipotesis, melakukan penyelidikan.	Interpretasi, komunikasi.
2	Merumuskan masalah (mengajukan pertanyaan), merumuskan hipotesis, mengamati, menyimpulkan, menafsirkan, merencanakan program, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, melakukan percobaan.	Menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep.	Merumuskan masalah (mengajukan pertanyaan), merumuskan hipotesis, mengamati, menyimpulkan, menafsirkan, merencanakan program, melakukan percobaan.
3	Menggunakan alat dan bahan, merencanakan percobaan, menerapkan konsep, melakukan percobaan.		Menggunakan alat dan bahan, merencanakan percobaan, melakukan percobaan, menerapkan konsep.
4	Mengamati, mengukur, mengklasifikasi, memprediksi, bertanya, hipotesis, merumuskan model, merancang percobaan, menginterpretasi data, menganalisis data, menyimpulkan, mengkomunikasikan.	Melakukan pengukuran, mengklasifikasi, mengamati, memprediksi, bertanya, hipotesis, merumuskan model, merancang percobaan, menginterpretasi data, menganalisis data, menyimpulkan.	Mengkomunikasikan.

Berdasarkan tabel 2, ditemukan alasan meningkat serta tidak atau kurang meningkatnya indikator keterampilan proses sains sekaligus *research gap* dari setiap artikel yang dikaji, diantaranya:

1. Artikel 1 menunjukkan bahwa indikator mengamati, mengklasifikasi, mengajukan hipotesis, dan melakukan penyelidikan mengalami peningkatan. Hal ini karena tes yang dilakukan diberikan perlakuan menggunakan media simulasi komputer yang sangat menunjang proses pembelajaran berbasis proyek, selain itu siswa juga dituntut untuk aktif selama proses belajar, dapat juga dilihat dari nilai rata-rata *N-gain* pada setiap butir soal yang diberikan siswa adalah 0,57 dengan kategori sedang, serta rata-rata penilaian produk portofolio siswa termasuk dalam kriteria baik.

Sedangkan indikator yang tidak mengalami peningkatan adalah interpretasi dan komunikasi karena dua indikator tersebut termasuk dalam aspek keterampilan proses sains yang menuntut siswa berfikir tingkat tinggi (Asmi & Hasan, 2017).

2. Artikel 2 menunjukkan bahwa indikator menggunakan alat dan bahan serta menerapkan konsep mampu meningkat karena ditunjang oleh ketersediaan media di sekolah dan perangkat pembelajaran yang dikembangkan peneliti mengacu pada landasan teori. Sedangkan indikator mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, mengamati, menyimpulkan, menafsirkan, merencanakan program, dan melakukan percobaan tidak mengalami peningkatan karena kondisi pandemi Covid-19 yang sedang berlangsung pada saat itu, sehingga sulit bagi peneliti mengimplementasikan kepada siswa sehingga dialihkan dengan membagikan kuisioner kepada guru fisika untuk mengecek persentase kelayakan RPP. Hanya saja terdapat responden yang kurang setuju pada langkah menentukan dasar pertanyaan dan perencanaan aturan pengerjaan proyek. Hal ini karena beberapa responden tidak memahami model secara keseluruhan. Sebaliknya, pada kuisioner responden sudah memahami beberapa pendekatan STEM (Syukri et al., 2021).
3. Artikel 3 menunjukkan bahwa semua indikator yang termuat dalam artikel yakni menggunakan alat dan bahan, merencanakan percobaan, melakukan percobaan, dan menerapkan konsep kurang mengalami peningkatan. Hal tersebut disebabkan karena penelitian yang dilakukan yaitu membandingkan dua metode yakni inkuiri terbimbing dan proyek. Hasil yang diperoleh bahwa prestasi belajar siswa menggunakan metode proyek lebih rendah dibandingkan metode inkuiri terbimbing karena persiapan siswa yang kurang matang dalam merancang dan melaksanakan proyek. Sehingga siswa kebingungan ketika melakukan percobaan dan menghambat ketercapaian indikator keterampilan proses sains yang diharapkan. Hasil uji hipotesis lainnya ditemukan bahwa siswa memiliki kreativitas tinggi dan keterampilan proses sains tinggi ketika diajar menggunakan metode inkuiri terbimbing sehingga memiliki rata-rata hasil belajar afektif paling baik dibanding metode proyek. Dimana kreativitas berperan dalam memperoleh solusi dari suatu masalah yang dihadapi oleh siswa seperti lebih empati terhadap teman kelompoknya, tepat waktu dalam melaksanakan percobaan dan rajin dalam mengerjakan tugas. Siswa dengan kreativitas tinggi cenderung cepat tanggap dalam menyelesaikan permasalahan. Sementara keterampilan proses sains berperan dalam proses pelaksanaan praktikum. Siswa dengan keterampilan proses sains tinggi memiliki rata-rata prestasi belajar kognitif, psikomotorik, dan afektif paling baik dibandingkan siswa dengan keterampilan proses sains rendah. Siswa dengan keterampilan proses sains tinggi cenderung melaksanakan percobaan sesuai dengan metode ilmiah yang baku. Dengan demikian, siswa tidak mengalami banyak hambatan selama melakukan percobaan. Ketika siswa mampu melakukan percobaan dengan baik, siswa cenderung lebih rajin dan tertarik

dalam melakukan percobaan dan tidak memerlukan waktu lama untuk menyelesaikan percobaan (Deta & Widha, 2013).

4. Artikel 4 menunjukkan bahwa indikator yang mengalami peningkatan besar yaitu melakukan pengukuran, mengklasifikasi, mengamati, memprediksi, bertanya, hipotesis, merumuskan model, merancang percobaan, menginterpretasi data, menganalisis data, dan menyimpulkan. Hal tersebut karena kegiatan pembelajaran berbasis proyek memberikan keleluasaan kepada siswa untuk lebih aktif, dengan diskusi, presentasi, dan eksperimen sehingga hampir kebanyakan siswa menyukai adanya inovasi pembelajaran, aktif, dan terlibat langsung dengan pengalaman. Sedangkan indikator yang kurang mengalami peningkatan adalah indikator mengkomunikasikan. Hal tersebut disebabkan karena siswa belum terbiasa menuangkan hasil pendapatnya menurut metode ilmiah (Hayati et al., 2013).

Secara keseluruhan melalui proses *review* artikel, indikator keterampilan proses sains yang mengalami peningkatan signifikan adalah indikator mengamati, mengklasifikasi, dan mengajukan hipotesis hal ini karena ketiga indikator tersebut termasuk dalam keterampilan proses sains dasar dimana sebagian besar siswa telah terampil dan mengasai indikator tersebut. Keterampilan proses sains dasar merupakan pondasi memahami keterampilan proses sains terintegrasi yang menuntut peserta didik untuk berfikir tingkat tinggi. Sementara indikator keterampilan proses sains yang tidak atau kurang mengalami peningkatan adalah indikator mengkomunikasikan. Hal tersebut disebabkan karena indikator mengkomunikasikan termasuk dalam keterampilan proses sains yang terintegrasi, keterampilan proses sains terintegrasi adalah bentuk *progressional* dari keterampilan proses sains dasar juga bagian dari keterampilan berpikir kritis yang biasa digunakan oleh saintis ketika melakukan/ mendesain dan melakukan investigasi (Rezba *et al*, 2007). Siswa belum terbiasa menuangkan hasil pendapatnya menurut metode ilmiah. Dengan upaya meningkatkan keterampilan komunikasi, hal tersebut dapat melatih keterampilan ilmiah dan kerja sistematis, serta membentuk pola berpikir siswa secara ilmiah. Oleh karena itu, dengan kemampuan mengembangkan keterampilan proses sains baik dasar maupun terintegrasi, siswa dapat berimplikasi pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa atau *high order of thinking*.

2. Pembahasan

Hasil dari *review* artikel yang telah dilakukan terhadap empat artikel di atas diperoleh bahwa:

1. Proses pembelajaran berbasis proyek jika didukung oleh kelengkapan media dan sumber maka dapat menunjang efektifnya pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan istilah media dan sumber belajar dari asosiasi profesional *Association for Educational Communication Technology (AECT)* yaitu sumber belajar yaitu Semua sumber baik berupa data, orang dan wujud tertentu yang dapat digunakan siswa dalam belajar, baik secara terpisah maupun terkombinasi sehingga mempermudah siswa dalam mencapai tujuan belajar. Sementara media merupakan alat perantara untuk menyampaikan pesan dari pengirim ke penerima pesan yang bertujuan untuk menimbulkan

rangsangan-rangsangan kemauan peserta didik untuk terjadinya proses belajar (Siregar, E., 2014).

2. Siswa mampu terlibat aktif baik fisik, mental, maupun sosial dalam proses pembelajaran, disamping itu juga menunjukkan kegairahan belajar yang tinggi, semangat yang besar, dan memiliki rasa percaya diri. Pembelajaran berbasis proyek dapat memberikan keleluasaan kepada siswa untuk lebih aktif dengan diskusi, presentasi, dan eksperimen. Sehingga Hampir kebanyakan siswa menyukai adanya inovasi pembelajaran, dan terlibat langsung dengan pengalaman. Hal tersebut sejalan dengan teori belajar konstruktivisme yang mengatakan bahwa teori ini memberikan keaktifan terhadap manusia untuk belajar menemukan sendiri kompetensi, pengetahuan, atau teknologi dan hal lain yang diperlukan guna mengembangkan dirinya sendiri. Teori pembelajaran konstruktivisme berpendapat bahwa orang menghasilkan pengetahuan dan membentuk makna berdasarkan pengalaman mereka (Sugrah, 2019).
3. Keefektifan pembelajaran berbasis proyek juga sangat dipengaruhi oleh rencana program pembelajaran (RPP). Oleh karena itu, diperlukan RPP yang layak dan telah divalidasi oleh ahli atau telah diuji sehingga dalam pelaksanaan pembelajaran dapat berjalan optimal. Pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek dimasa pandemi merupakan salah satu model pembelajaran yang direkomendasikan oleh kementrian RI. Namun, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Syukri et al (2021) dalam artikel yang menjadi salah satu sumber data, menerapkan pembelajaran berbasis proyek kepada siswa dari RPP yang telah dikembangkan sulit untuk dilakukan karena proses belajar mengajar dilaksanakan secara *daring*. Oleh karena itu, bagi peneliti yang ingin meneliti dibidang yang sama sebaiknya memperhatikan kondisi lapangan yang terjadi dan menyesuaikan metode penelitian yang digunakan. Bagi guru sebaiknya menyajikan ide proyek yang alternatif untuk siswa. Hasil kaji artikel diperoleh bahwa RPP berbasis proyek terbukti mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa.
4. Beberapa indikator keterampilan proses sains merupakan aspek yang menuntut siswa untuk berfikir tingkat tinggi seperti kegiatan menginterpretasi data dan mengkomunikasikan sehingga diperlukan pembiasaan bagi siswa dalam menuangkan hasil pendapatnya menurut metode ilmiah. Keterampilan proses sains siswa juga sangat dipengaruhi oleh kesiapan siswa dalam merancang dan melaksanakan percobaan. Siswa dengan keterampilan proses sains tinggi cenderung melaksanakan percobaan sesuai dengan metode ilmiah yang baku juga lebih mudah memahami materi yang diajarkan, cenderung lebih rajin dan tertarik dalam melakukan percobaan, dan empati terhadap teman yang mengalami kesulitan dalam belajar. Sehingga, hal ini berdampak pada prestasi kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa.

Hasil kaji artikel yang telah dilakukan peneliti juga ditemukan bahwa langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek memiliki keterkaitan dengan indikator keterampilan proses sains, diantaranya:

1. Mengajukan pertanyaan esensial untuk memancing pengetahuan, tanggapan, dan ide peserta didik berkaitan dengan indikator mengidentifikasi, mengklasifikasi dan mengajukan hipotesis. Teori yang mendukung langkah pertama pada PjBL ini adalah teori Piaget, dimana peserta didik membangun pemahamannya berdasarkan eksplorasi dan interaksinya dengan teman-temannya, serta dengan benda-benda yang ada di lingkungannya (Fatimah, N., et al, 2016).
2. Perencanaan aturan pelaksanaan proyek berkaitan dengan indikator mengetahui dan memahami cara menggunakan alat dan bahan serta memahami cara merencanakan percobaan. Aspek ini didukung oleh implikasi teori belajar konstruktivisme menurut Poedjiadi, yakni peserta didik diharapkan selalu aktif dan dapat menemukan cara belajar yang sesuai bagi dirinya. Guru berfungsi sebagai mediator fasilitator dan teman yang membuat situasi belajar menjadi kondusif (Umbara, U., 2017).
3. Membuat jadwal aktivitas untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan proyek berkaitan dengan indikator merencanakan percobaan. Hal ini didukung oleh salah-satu unsur penting dalam lingkungan pembelajaran konstruktivisme yaitu siswa didorong untuk bisa bertanggung jawab terhadap proses belajarnya. Oleh karena itu, siswa dilatih dan diberi kesempatan untuk melakukan refleksi dan mengatur kegiatan belajarnya (Al- Fath, A. M., & Ardhyantama, V., 2016).
4. Mengawasi perkembangan peserta didik untuk lebih aktif, berkaitan dengan indikator mengamati, mengukur, mengklasifikasi, memprediksi, merancang percobaan, menginterpretasi data, menganalisis data, melakukan percobaan/ penyelidikan, menerapkan konsep, dan menyimpulkan. Aspek ini didukung oleh salah satu unsur penting dalam lingkungan pembelajaran konstruktivisme yaitu pengalaman belajar yang autentik dan bermakna dimana segala kegiatan yang dilakukan dalam pembelajaran dirancang sedemikian rupa sehingga bermakna bagi siswa. Hal tersebut terlihat dari usaha-usaha untuk mengaitkan pelajaran dengan kehidupan sehari-hari, penggunaan sumber daya, dan juga penerapan konsep (Arini, A., & Umami, H., 2019).
5. Penilaian hasil kerja peserta didik melalui presentasi produk berkaitan dengan indikator melakukan komunikasi dan interpretasi data. Aspek ini didukung oleh implikasi teori konstruktivistik menurut Tytler, yakni memberi kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan gagasan dengan bahasa sendiri, berfikir tentang pengalaman yang ingin dibangun sehingga menjadi lebih kreatif dan imajinatif, mencoba gagasan baru, dan memberi pengalaman dengan gagasan yang telah dimiliki siswa (Sundawan, M. D., 2016). Aspek ini juga didukung oleh teori Vygotsky yang mengatakan bahwa guru sebagai mediator memiliki peran mendorong dan menjebatani siswa dalam upaya membangun pengetahuan, pengertian, dan kompetensi (Tyanto, E. L., Manoy, J. T., 2013).

6. Evaluasi pengalaman peserta didik dengan cara refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang telah dijalankan berkaitan dengan indikator bertanya dan mengkomunikasikan. Aspek ini didukung oleh pandangan konstruktivistik yang menyebutkan bahwa evaluasi menekankan pada penyusunan makna secara aktif yang melibatkan keterampilan proses dalam kelompok (Degeng, N. S., 2017).

Melihat keterkaitan antara indikator keterampilan proses sains dengan langkah-langkah pembelajaran menggunakan proyek, maka penerapan pembelajaran berbasis proyek memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa, karena model ini mengarahkan siswa pada berbagai aktifitas keterampilan proses sains juga didukung oleh teori pembelajaran konstruktivisme. Teori pembelajaran konstruktivisme berpendapat bahwa orang menghasilkan pengetahuan dan membentuk makna berdasarkan pengalaman mereka dimana pembelajaran direpresentasikan sebagai proses konstruktif bahwa pelajar membangun ilustrasi internal pengetahuan dan interpretasi pengalaman pribadi. Pengajaran konstruktivisme didasarkan pada pembelajaran yang terjadi melalui keterlibatan aktif siswa dalam konstruksi makna dan pengetahuan (Sugrah, 2019). Hal ini sesuai dengan konsep pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan proses sains yang mengarahkan peserta didik untuk membangun pengetahuannya dengan mencari berbagai ide untuk menghasilkan suatu produk dan guru berperan sebagai fasilitator dan membimbing peserta didik dalam menyelesaikan proyek tersebut.

Dampak dari penerapan pembelajaran berbasis proyek terhadap perubahan siswa berdasarkan hasil review artikel adalah siswa terlibat aktif baik fisik, mental, maupun sosial dalam proses pembelajaran, menunjukkan kegairahan belajar yang tinggi dan semangat yang besar, serta percaya pada diri sendiri. Selain itu, Siswa dengan keterampilan proses sains yang baik ketika diajar menggunakan proyek memiliki rata-rata hasil belajar kognitif, psikomotor dan afektif yang baik. Hanya saja, diperoleh data bahwa beberapa siswa maupun guru terkendala pada proses perencanaan aturan pengerjaan proyek dan kurang terampil pada indikator mengkomunikasikan karena belum terbiasa dan kurang memahami secara keseluruhan langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek dan belum terbiasa mengungkapkan pendapatnya secara ilmiah.

D. SIMPULAN

Berdasarkan studi literatur pada artikel-artikel terbitan jurnal nasional terakreditasi peringkat 1 (satu) atau 2 (dua) dan/atau internasional yang dijadikan sampel oleh peneliti, diperoleh masing-masing kesimpulan yaitu:

1. Pembelajaran melalui penerapan metode berbasis proyek dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.
2. Model pembelajaran melalui pengembangan RPP berbasis proyek dengan pendekatan STEM layak digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

3. Prestasi belajar siswa yang diberi pembelajaran model PBL menggunakan metode inkuiri terbimbing jauh lebih tinggi dibandingkan pembelajaran model PBL menggunakan metode proyek meskipun sama-sama mengalami peningkatan prestasi belajar.
4. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan model kontekstual berbasis proyek valid dan memenuhi indikator yang diharapkan yaitu: terdapat peningkatan KPS, peningkatan hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa.

Sehingga dari keempat hasil artikel tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek efektif mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Arief, M. K., Handayani, L., & Dwijananti, P. (2012). *Identifikasi Kesulitan Belajar Fisika pada Siswa RSBI : Studi Kasus di RSMABI Se Kota Semarang*. 6.
- Asmi, S., & Hasan, M. (2017). *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek pada Materi Suhu dan Kalor untuk Meningkatkan Keterampilan Proses*. 05, 7.
- Azizah, R., Yuliati, L., & Latifah, E. (2015). Kesulitan Pemecahan Masalah Fisika pada Siswa SMA. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 5(2), 44. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v5n2.p44-50>
- Deta, U. A., & Widha, S. (2013). *Pengaruh Metode Inkuiri Terbimbing dan Proyek, Kreativitas, Serta Keterampilan Proses Sains Terhadap Prestasi Belajar Siswa*. 7.
- Hayati, M. N., Supardi, K. I., & Miswadi, S. S. (2013). *Pengembangan Pembelajaran IPA SMK dengan Model Kontekstual Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa*. 6.
- Kusumaningrum, S., & Djukri, D. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran model project based learning (PjBL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kreativitas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 241. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.5557>
- Piliang, F. M., Hasruddin, H., & Manurung, B. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Tatanan Group Investigation pada Matakuliah Ekologi Hewan Terhadap Keterampilan Proses Sains Mahasiswa USI Pematangsiantar. *TABULARASA*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.24114/jt.v12i1.3225>
- Rahmasiwi, A., Santosari, S., & Sari, D. P. (2015). *Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Biologi melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri di Kelas XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015*. 6.
- Retno Palupi Kusuma Wardhany, D., Subiki, & Sutarto. (2014). *Media Video Kejadian Fisika dalam Pembelajaran Fisika di SMA*. 6.
- Syukri, M., Yanti, D. A., Mahzum, E., & Hamid, A. (2021). Development of a PjBL Model Learning Program Plan based on a STEM Approach to Improve Students' Science Process Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(2), 269–274. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i2.680>
- Subali, B. (2010). Bias Item Tes Keterampilan Proses Sains Pola Divergen dan Modifikasinya Sebagai Tes Kreativitas. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 26.
- Trianto. (2012). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif (Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP))*. Kencana Prenada Media Group.