



The Effect Of Project Based Learning Integrated STEM Towards Science Process Skill Of Elementary School Student

[Pengaruh Model Project Based Learning Teintegrasi STEM Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar]

Putri Permata Sari¹⁾, Fitria Wulandari, M.Pd ^{*2)}

¹⁾Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia.

*Email : Permataputri47@gmail.com

²⁾Dosen Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email : Fitriawulandari1@umsdia.ac.id

Abstract.. This research aims to analyze the effect of the project based learning (PjBL) model on science process skills of V Grade students at SDN Bringinbendo II. This study uses a quantitative approach to the experimental method with the type of research being one group pretest-posttest. The sample in this study was the V grade students of SDN Bringinbendo II totaling 21 students. Data collection in this study was by using pretest and posttest question sheets in the form of essay questions with science process skills indicators. Data were analyzed using the paired sample t test and Eta Squared. The results of the paired sample t test hypothesis, Sig. (2-Tailed) 0.000 < 0.05, so there is a significant effect (H_1 is accepted and H_0 is rejected). So it can be seen that there is an effect of the STEM-integrated Project Based Learning (PjBL) model on the science process skills students at SDN Bringinbendo II. In addition, it can be seen how much the increase in the results of the The Eta Squared test got 0.508 on the pre test and 0.861 on the post test. The post-test score has increased and if $t \geq 0.14$ indicates that there is a large influence of the STEM Integrated Project Based Learning Model on the Science Process Skills of Grade 5 Elementary School Students.

Keywords : *Project Based Learning Model, Project Based Learning integrated STEM, Science Process Skill*

Abstrak.. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis adanya pengaruh model pembelajaran project based learning terhadap keterampilan proses sains siswa kelas V SDN Bringinbendo 2 yaitu pada materi siklus air. Penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian pre-eksperimen dan desainnya menggunakan one group pretest – posttest design. Populasi pada penelitian ini ialah seluruh siswa kelas V sdn Bringinbendo 2 yang sejumlah 21 siswa. Sampel diambil dengan menggunakan non probability sampling teknik sampling jenuh. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa test essay pretest – posttest dengan indikator keterampilan proses sains. Data dianalisis menggunakan uji hipotesis paired sample t test dan uji N-Gain. Hasil penelitian uji hipotesis paired sample t test yaitu hasil Sig. (2-Tailed) yaitu 0,000 < 0,05 maka, terdapat pengaruh signifikan (H_1 diterima dan H_0 ditolak). Sehingga dapat diketahui bahwa ada pengaruh model Project Based learning (PjBl) terintegrasi STEM terhadap keterampilan proses sains siswa kelas V SDN Bringinbendo II. . Selain itu dapat dilihat seberapa besar peningkatan hasil tes The Eta Squared sebesar 0,508 pada pre test dan 0,861 pada post test. Nilai post test mengalami peningkatan dan jika $t \geq 0,14$ menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang besar Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terpadu STEM terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas V Sekolah Dasar.

Kata Kunci : *Model Project Based Learning, Model Project Based Learning Terintegrasi STEM, Keterampilan Proses Sains*

I. PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan sebuah pembelajaran yang berhubungan dengan segala gejala-gejala alam. Ilmu Pengetahuan Alam dapat diartikan sebagai suatu proses pembelajaran yang memiliki pemfokusan dalam menekankan siswa untuk dapat mencari tahu secara terstruktur dan sebuah proses penemuan

yang dibutuhkan sehingga IPA tidak hanya sekedar ilmu pengetahuan saja [1]. IPA merupakan tahapan pembelajaran dengan memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk memahami terkait alam sekitar secara ilmiah berdasarkan sebuah observasi (pengamatan) dan percobaan. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Samatowa (2011) dalam Widya (2019) yang berpendapat bahwa IPA membahas terkait gejala-gejala alam yang tersusun secara sistematis yang didasarkan pada hasil percobaan dan pengamatan yang dilakukan oleh manusia [1]. Sedangkan Fitria (2019) memberikan pendapat serupa bahwasannya IPA merupakan suatu kekuatan dasar yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kehidupan manusia dengan pendekatan ilmiah. Pembelajaran IPA tidak hanya mempelajari mengenai kumpulan-kumpulan fakta, teori, maupun konsep dan prinsip tertentu saja, dalam penemuan yang dilandaskan oleh teori-teori maka dilakukan sebuah observasi secara langsung untuk memberikan pengalaman kepada siswa agar dapat memecahkan sebuah masalah dan membuah keputusan serta memiliki sikap yang positif terhadap masyarakat sehingga membantu meningkatkan pengetahuan dan pemahaman mengenai konsep-konsep sains yang mampu mengembangkan keterampilan proses sains saat dilakukan penyelidikan di alam sekitar[2]. Karena konsep sains, matematika, teknologi dan teknik pada abad 21 sudah terakulturasi menghasilkan produk-produk yang diharapkan dapat membantu kehidupan. [3]

Namun pada kenyataannya penanaman sikap ilmiah pada siswa Indonesia masih dalam kategori rendah. Hal ini diindikasikan dari prestasi sains peserta didik Indonesia. Mengkaji kembali hasil PISA (The Programme for International Student Assessment) pada tahun 2018 menunjukkan prestasi sains siswa menduduki peringkat 74 alias peringkat keenam dari bawah yang dalam artian jauh berada dibawah negara-negara Asia Tenggara lainnya seperti Thailand, Singapura, dan Malaysia. Kemampuan matematika mendapat skor 379 berada di posisi 73, dan kemampuan sains dengan skor 396 berada di posisi 71[4]. Sehingga Kemendikbudristek harap skor PISA pada tahun 2023 ini segera membaik [5]. Pembelajaran IPA perlu menekankan keterampilan proses kepada siswa, hal tersebut dikarenakan keterampilan berpikir dilatih dalam keterampilan proses sains dan segala proses yang dilakukan yang berhubungan dengan sains. Keterampilan proses sains dapat didefinisikan sebagai pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang diaplikasikan dalam kehidupan yang diperoleh melalui penekanan proses belajar dan kreativitas siswa. Dengan demikian, secara sederhana keterampilan proses sains adalah sebagai usaha yang dilakukan siswa untuk dapat mengembangkan pengetahuan sains mereka [6]. Keterampilan proses sains diterapkan dan dikembangkan di jenjang pendidikan sekolah dasar dengan tujuan membantu siswa secara mandiri untuk dapat mengkonstruksikan pengetahuan siswa dengan pengalaman mereka secara pribadi dan membantu siswa melakukan pengemuan-penemuan sehingga siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan sains dan melatih mereka untuk berpikir tingkat tinggi serta diharapkan dapat aktif saat proses pembelajaran berlangsung untuk menanamkan dan menumbuhkan rasa tanggung jawab, percaya diri, dan melatih siswa untuk berani mengungkapkan pendapat mereka sehingga dapat menunjukkan hasil pembelajaran yang tinggi serta berkualitas baik [7].

Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Abdi Rizka Nugraha, Firosalia Kristin, Indri Anugraheni (2018) menyatakan bahwasannya Ilmu Pengetahuan Alam itu sebagai mata pelajaran yang dapat memberikan kesempatan untuk melakukan kegiatan eksplorasi dan interaksi serta menekankan proses pembelajaran siswa secara langsung dengan menggunakan keterampilan proses sains (KPS) untuk membantu siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang ada disekitarnya[8]. Dalam kurikulum 2013 yang sedang diimplementasikan di sekolah-sekolah dasar saat ini ataupun kurikulum merdeka dimana para pembelajaran keterampilan proses sains (KPS) merupakan sebuah penilaian yang harus diimplementasikan dan kompetensi keterampilan proses sains (KPS) ini harus dimiliki oleh setiap siswa dimana beberapa indikator dalam keterampilan proses sains (KPS) yang harus diterapkan [9]. Keterampilan proses sains (Science Process Skill) dibedakan menjadi dua, yaitu keterampilan proses sains dasar (Basic science process skill) dan keterampilan proses sains yang terintegrasi (Integrated science process skill). Adapun dalam penelitian ini menggunakan keterampilan proses sains dasar yang mencakup : 1. Mengobservasi 2. Mengklasifikasi, 3. Memprediksi, 4. Menyimpulkan, 5. Mengkomunikasikan. [10].

Menurut Kawuri dan fayanto dalam Suardika (2021) menyampaikan bahwasannya permasalahan yang sering terjadi adalah proses pembelajaran sains masih banyak ditemukan kegiatan pembelajaran yang mana guru selalu menjadi pusat dan satu-satunya sumber pengetahuan bagi siswa saja, maka dari itu kondisi tersebut dapat ditangani dengan adanya upaya pengimplementasian sebuah eksperimen atau percobaan dilakukan dalam keterampilan proses sains (KPS) [11]. Pernyataan Kawuri didukung dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Darmaji (2020) yang menyatakan bahwasannya Keterampilan Proses siswa di beberapa daerah di Indonesia masih sangat rendah [12]. Sejalan dengan penelitian tersebut Wismaningati, Putri Musnowati, dll (2019) juga menyebutkan Berdasarkan observasi yang dilakukan di tiga sekolah yang ada di kabupaten Purbalingga menunjukan bahwa keterampilan proses sains siswa masih rendah [13]. Dilanjutkan dengan penelitian mengenai keterampilan proses sains juga dilakukan oleh Darmayanti (2022) dengan hasil nilai keterampilan proses sains siswa kelas V di SDN 1 Cempaga juga masih tergolong rendah [14]. Untuk itu, peneliti tertarik untuk mengetahui tingkat keterampilan proses sains siswa di SDN Bringinbendo 2.

Karena hal serupa juga peneliti rasakan, berdasarkan hasil observasi kepada guru serta siswa yang peneliti lakukan di Sekolah Dasar Negeri Bringinbendo 2, tepatnya pada kelas V terungkap bahwa : 1. Guru kurang

memfasilitasi siswa ketika melakukan kegiatan kinerja ilmiah dalam keterampilan proses sains, yang mana guru hanya menjelaskan secara teoritis saja kepada siswa tanpa memberikan kesempatan siswa untuk memperoleh sebuah pengalaman belajar secara mandiri. Serta guru hanya menggunakan LKS yang sudah didesain oleh pihak sekolah sebagai acuan pada saat proses pembelajaran, 2. Siswa lebih banyak menghafal teori dan konsep pembelajaran yang ada pada buku dan lebih banyak mengerjakan soal LKS, serta siswa cenderung hanya mengetahui dan mengikuti informasi yang ada di buku dan yang telah dijelaskan oleh guru saja, 3. Siswa belum pernah dilibatkan secara langsung dalam pembelajaran berbasis eksperimen/project serta didukung dengan kurangnya fasilitas alat dan bahan yang dapat menjadi penghubung antara teori, konsep, dan fakta formalnya. Sehingga siswa hanya menggunakan LKS sebagai sumber belajar dan informasinya. Sedangkan Pembelajaran IPA membutuhkan metode pembelajaran yang lebih dari sekedar metode pembelajaran ceramah, hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Almahida & Gamelialiel (2020) yang berpendapat bahwa dengan metode pembelajaran konvensional mengakibatkan ruang interaksi berpikir siswa menjadi tidak berkembang dan pemberian tugas dan soal hanya sebatas mencapai aspek kognitif siswa, padahal masih ada aspek pembelajaran lainnya yang harus dicapai [15]. Pembelajaran IPA sendiri adalah pembelajaran yang akan selalu berkaitan dengan kehidupan dan lingkungan sekitar siswa. Dengan kata lain IPA membutuhkan pembelajaran secara langsung sehingga dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa dan mendapatkan hasil atau jawaban melalui pengalaman pembelajaran yang mereka lakukan. Salah satu faktor penentu keberhasilan suatu pembelajaran terletak pada pendidik atau guru dalam menggunakan model, metode, dan penekatan pembelajaran.

Pada kurikulum 2013, terdapat beberapa model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik muatan mata pelajaran IPA yaitu model pembelajaran *problem based learning* (PBL), model pembelajaran Discovery, model pembelajaran *Project Based Learning* (Pjbl), model pembelajaran *Inquiry* dan salah satu model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Project based learning* (PjBL) [16]. Model *Project based learning* (PjBL) adalah model pembelajaran yang menjadikan proyek (kegiatan) adalah sebagai inti pembelajaran. Model pembelajaran *Project based learning* (PjBL) ini akan lebih efektif bagi siswa jika pembelajarannya dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan pengetahuan dan teknologi [17]. Model pembelajaran *Project based learning* adalah model pembelajaran yang berfokus pada aktifitas siswa agar bisa memahami sebuah konsep dan prinsip dengan melakukan penelitian yang mendalam tentang suatu masalah dan mencari solusi yang relevan. Penggunaan model pembelajaran berbasis project ini menjadi salah satu pilihan yang dapat digunakan oleh guru untuk mempermudah pemahaman siswa terkait materi pembelajaran yang akan dipelajari atau dibahas, karena model pembelajaran ini memberikan praktek secara langsung, sehingga jika siswa menemukan permasalahan dalam materi pembelajaran ini mereka diharapkan mampu menganalisis masalah yang mereka hadapi dan menemukan solusi terkait masalah tersebut. Model pembelajaran PjBL ini mengaktifkan siswa dalam bertanya dikelas, pembelajaran yang aktif bisa dinilai dari bagaimana siswa mampu menyampaikan pendapat mereka yang memiliki dasar atas pernyataan ataupun pertanyaan yang akan mereka sampaikan [15].

Adapun Langkah – Langkah (sintaks) dari Model Pembelajaran *Project Based Learning* Menurut the *George lucas educational foundation* yang dikutip pada [18] sebagai berikut : 1. *Start with big question* (membuka pembelajaran dengan suatu pertanyaan yang menantang) Pembelajaran dimulai dengan sebuah pertanyaan *driving question* yang dapat memberikan rangsangan pada siswa. Topik yang diambil hendaknya sesuai dengan realita dunia nyata, 2. *design an plan for the project* (Merencanakan proyek) Perencanaan dilakukan secara kolaboratif, 3. *create a schedule* (Menyusun jadwal aktivitas), 4. *monitoring* (Mengawasi jalannya proyek), 5. *asses the out come* (Penilaian terhadap produk yang dihasilkan), 6. *evaluated experience* (Evaluasi).

Model pembelajaran *Project based learning* dapat diintegrasikan dengan sebuah pendekatan agar bisa melengkapi proses pembuatan suatu proyek dengan bantuan *science dan technology*. Pendekatan ini adalah pendekatan STEM (*science, technology, engineering, mathematics*). *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM) adalah pendekatan pembelajaran yang saling terintegrasi Antara satu dengan lainnya. *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM) mengeksplorasi dan mengintegrasikan pengajaran dan pembelajaran Antara dua disiplin dari STEM atau lebih, atau Antara satu disiplin dengan disiplin lain dalam STEM [19]. STEM adalah pembelajaran yang kontekstual dan berbasis pada masalah dengan menghubungkan disiplin ilmu tersebut dengan pengajaran yang kohesif dan aktif [20] STEM terdiri dari *Science, Technology, Engineering, Mathematics*. *Science* merupakan disiplin ilmu yang mempelajari semua yang terkait dengan alam semesta dan seisinya, yang meliputi fenomena alam, fakta-fakta, dan keteraturan yang tercipta didalamnya. Sains dalam hal ini meliputi ilmu alam, ilmu fisika, ilmu kimia, dan ilmu biologi. *Technology* adalah sebuah system yang menuntut adanya perubahan sesuai dengan perkembangan, modifikasi, inovasi dan lingkungan dalam memberikan rasa puas terhadap kebutuhan dan keinginan manusia. Hal ini bertujuan agar dapat meningkatkan kemampuan individu untuk mengubah system dunia yang meliputi membentuk, memotong, memindahkan, menyatukan benda. *Technology* juga dapat disebut sebagai sebuah keterampilan yang digunakan untuk mengatur masyarakat. *Engineering* merupakan sebuah profesi yang melibatkan sains dan matematika yang didapatkan dari hasil eksperimen, studi, dan praktik yang diterapkan dengan memperhatikan proses pengembangan melalui merakit bahan dan kekuatan alam dalam memenuhi kebutuhan manusia. *Mathematika*

(*Mathematics*) menggabungkan konsep dan latihan yang menerapkan sains, teknologi, dan teknik untuk matematika. [19]

STEM saat ini menjadi salah satu terobosan dalam dunia pendidikan Indonesia terutama pada era abad ke-21 ini, STEM dianggap menjadi salah satu pendekatan pembelajaran yang dianggap cocok dan ideal untuk mempersiapkan siswa menjadi siswa yang berpikir kritis, kreatif, serta inovatif. Kombinasi PjBL dengan STEM dapat membuat pembelajaran yang lebih baik. Model pembelajaran PjBL berbasis STEM dapat meningkatkan minat belajar siswa, belajar lebih bermakna, dan membantu siswa untuk menyelesaikan permasalahan secara nyata atau realistis Penggunaan model pembelajaran PjBL yang mengintegrasikan STEM didalamnya juga dapat meningkatkan keterampilan proses sains [19]. Model pembelajaran PjBL dan pendekatan STEM memiliki tujuan yang sama, yaitu untuk membantu siswa menyelesaikan sebuah permasalahan dengan sebuah hasil dari sebuah produk, sehingga diharapkan siswa dapat mengembangkan kembali keterampilan yang mereka miliki [21]. PjBL dan STEM saling melengkapi dengan kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Model PjBL-STEM dapat memberikan pengalaman kepada siswa untuk belajar kontekstual melalui kegiatan yang kompleks seperti mengeksplorasi perencanaan aktivitas belajar, melaksanakan proyek dengan kerja sama, dan pada akhirnya menghasilkan suatu produk, dengan demikian siswa akan menjadi lebih aktif saat kegiatan proses pembelajaran serta dapat terlibat langsung pada pembuaan project, sehingga pembelajaran akan semakin lebih bermakna dan dapat bertahan dalam jangka waktu yang panjang. [22]

Hal ini dapat peneliti buktikan dengan adanya penelitian terdahulu yang menjelaskan bahwa dengan penerapan model project based learning ini dapat memberikan pengaruh terhadap hasil belajar dan keterampilan proses sains. salah satunya yaitu penelitian dari Laila Oktafriyani dalam penelitiannya yang berjudul "Project Based Learning: Pengaruhnya terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di Tanggamus" dalam penelitiannya ia menunjukkan bahwa dalam proses penerapan model pembelajaran project based learning dilakukan pada siswa kelas VB mengalami pengaruh terhadap keterampilan proses sains, sebab pembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggali konsep lebih dalam sehingga dapat terciptanya suasana belajar yang bermakna[23]. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penulis merasakan akan pentingnya menciptakan pembelajaran yang variatif bagi siswa guna meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Oleh karena ini, penulis melakukan sebuah penelitian Terkait Pengaruh Model *Project Based Learning* Terintegrasi STEM (*Science, Technology Engineering, Mathematics*) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa dengan rumusan masalah sebagai berikut : Adakan pengaruh model *Project Based Learning* Terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas V SDN Bringinbendo dan Seberapa besar pengaruh model *Project Based Learning* Terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas V SDN Bringinbendo 2?

II. METODE

Penelitian ini menggunakan Kuantitatif dengan jenis penelitian pre experiment dan dengan rancangan bentuk *One Group Design Pretest Posttest*. Penelitian menggunakan bentuk *One-Group-Pretest-Posttest* yaitu peneliti menggunakan satu kelas yang dijadikan sebagai kelas penerapan *treatment*. Pada rancangan terdapat pretest sebelum diberi perlakuan dan terdapat posttest setelah diberi perlakuan, peneliti memakai susunan dari desain sebagai berikut [24]. :

Tabel 1. One-Group-Pretest-Posttest Design

| <i>Pretest</i> | Perlakuan (<i>treatment</i>) | <i>Posttest</i> |
|----------------|---|-----------------|
| O ₁ | X | O ₂ |

Keterangan :

O₁ : Nilai *Pretest* atau test awal sebelum diberi perlakuan (*treatment*)

X : Perlakuan terhadap kelompok eksperimen yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *Project based learning* (PjBL) terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*)

O₂ : Nilai *Posttest* atau test akhir setelah diberi perlakuan (Perlakuan dengan penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) Pengaruh perlakuan terhadap keterampilan proses sains siswa

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas V SD Negeri Bringinbendo 2 yang berjumlah 21 siswa. Sampel diambil dengan menggunakan teknik sampling jenuh yaitu teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel [24]. Sampel pada penelitian ini yaitu kelas V yang terdiri dari 21 siswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah berupa test dengan instrumen penelitian bahan ajar dan lembar kerja siswa dengan menggunakan model project based learning terintegrasi STEM, soal *pretest-postest*.

Pretest-posttest yang digunakan adalah test deskriptif 10 soal yang mengacu serta berpedoman pada kompetensi dasar, dan indikator yang telah ditentukan. Test deskriptif (essay) berindikasikan keterampilan proses sains dilakukan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa dalam materi “Siklus Air dan Dampaknya Pada Bumi Beserta Makhluk Hidup”.

Sebelum digunakannya instrumen penelitian akan diuji terlebih dahulu dan memeriksa validitas dan reliabilitas dengan perhitungan yang sesuai instrumen dapat digunakan tanpa perbaikan, ada perbaikan, dan mungkin dirombak total [24]. Hasil validitas isi (*construct validity*) dalam perhitungan menggunakan rumus korelasi *Pearson Product Moment* dengan bantuan aplikasi SPSS 25. Ketentuan dalam perhitungan validitas adalah jika nilai $\text{sig} < 0,05$ maka dinyatakan valid, jika $\text{sig} >$ maka dinyatakan tidak valid. Dari perhitungan dengan SPSS 25 didapatkan hasil bahwasannya dari $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}} = 0,444$ dengan $\alpha = 0,05$. Sehingga disimpulkan bahwa soal nomor 1 sampai 10 valid sehingga layak untuk digunakan dalam penelitian. Untuk menguji reliabilitas instrumen peneliti menggunakan metode alpha cronbach, didapatkan hasil perhitungan reliabilitas menunjukkan nilai 0,768. Berdasarkan kategori reliabilitas koefisien conbachs alphas berada di rentang nilai $0,60 < r_{11} < = 0,80$. Artinya instrumen test essay dinyatakan reliabel dan memiliki tingkat reliabilitas tinggi.

Table 1. Reliability Test

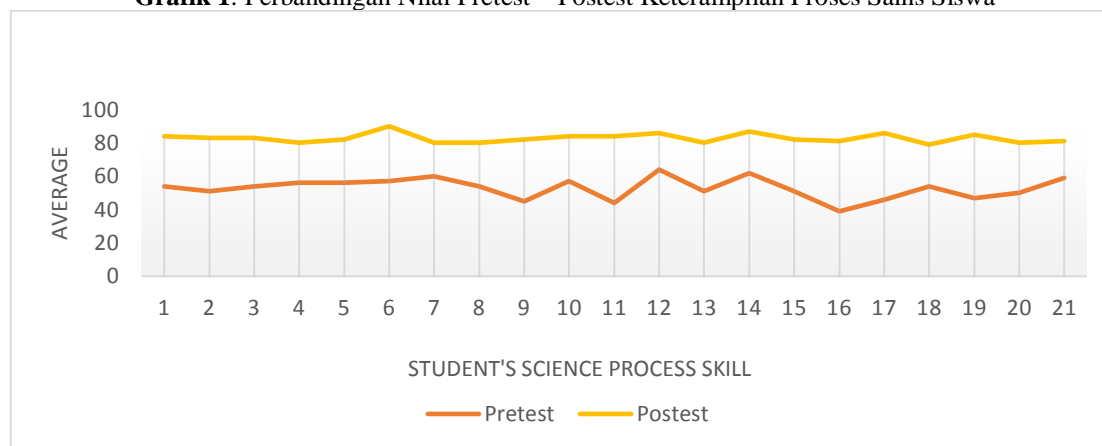
| Reliability Statistics | |
|------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha | N of Items |
| ,763 | 10 |

Penelitian ini dilakukan dalam 3 tahap, yaitu tahap perencanaan tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Tahap perencanaan meliputi pembuatan silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), bahan ajar dan Lembar Kerja Siswa menggunakan model project based learning terintegrasi STEM, serta soal *pretest-posttest* berindikasikan keterampilan proses sains. Pada tahap pelaksanaan merupakan bentuk penerapan dari setiap rancangan pembelajaran yang sudah disiapkan sebelumnya. Siswa mengerjakan test awal (*pretest*), melaksanakan proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran project based learning terintegrasi stem, dan setelah itu siswa melakukan test akhir (*posttest*). Selama proses pembelajaran siswa mengerjakan Lembar Kerja Siswa (LKS). Pada tahap akhir yaitu berupa analisis data dan penulisan artikel.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada materi pembelajaran IPA yaitu siklus air dan dampaknya pada bumi beserta makhluk hidup dengan menggunakan sintaks model project based learning terintegrasi STEM (*science, Technology, Engineering, Mathematics*). Adapun tujuan pada penelitian ini adalah untuk membuktikan pengaruh model project based learning (pjbl) terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) terhadap Keterampilan Proses Sains siswa kelas V SDN Bringinbendo 2. Selama proses penelitian, peneliti menyampaikan materi dan mengkondisikan siswa sesuai dengan langkah-langkah yang sudah tertera di dalam RPP mulai dari kegiatan pembuka hingga kegiatan penutup yang memuat langkah-langkah model pembelajaran Project Based Learning terintegrasi STEM. Siswa diminta untuk memperhatikan setiap arahan yang diberikan. Dalam model project based learning terintegrasi STEM siswa membuat kelompok untuk melakukan percobaan pada Lembar Kerja Siswa yang sudah peneliti sediakan. Kemudian siswa berbagi tugas untuk percobaan guna menjawab soal latihan dan menyelesaikan LKS.

Pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen test deskriptif (essay) yang berjumlah 10 soal yang berkaitan dengan materi siklus air dan dampaknya terhadap makhluk hidup di bumi yang mengacu dan berpedoman terhadap indikator keterampilan proses sains. Dengan memberikan pretest sebelum adanya perlakuan dan posttest setelah adanya perlakuan, berikut hasil skor pretest-posttest 21 siswa SDN Bringinbendo 2 yang terdiri dari 10 soal mengacu pada 5 indikator keterampilan proses sains. Tertera pada grafik ini :

Grafik 1. Perbandingan Nilai Pretest – Postest Keterampilan Proses Sains Siswa

Berdasarkan pada grafik1, terlihat setiap siswa dari keseluruhan siswa mengalami peningkatan yang berbeda – beda pada pretest dan postestnya. Pada pretest menunjukkan nilai terendahnya 30 dan nilai tertinggiya 64. Sedangkan pada postest siswa untuk nilai terendahnya berada pada angka 79 dan untuk nilai tertinggiya mencapai 90. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa pada terdapat perbedaan sebelum diberikannya pemberlakuan sebelum dan sesudah diberikannya pemberlakuan terhadap hasil yang diperoleh siswa. Analisis data diawali untuk menjawab rumusan masalah yang pertama, yaitu adakah pengaruh model project based learning (pjbl) terintegrasi STEM terhadap keterampilan proses sains siswa kelas V. Sebelumnya peneliti akan melakukan uji prasyarat dan uji hipotesis. Adapun uji prasyarat diantaranya adalah uji normalitas dan uji hipotesis. Analisis data diawali untuk menjawab rumusan masalah yang pertama, yaitu adakah pengaruh model project based learning (pjbl) terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) terhadap keterampilan proses sains siswa kelas V. Sebelumnya peneliti akan melakukan uji prasyarat dan uji hipotesis. Adapun uji prasyarat diantaranya adalah uji normalitas dan uji hipotesis. Uji normalitas peneliti lakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS 25. Berikut dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas *Shapiro Wilk*, yaitu (1) jika nilai (sig) > 0,05 maka berdistribusi normal. (2) jika nilai signifikansi (sig) < 0,05 maka data berdistribusi tidak normal. pengambilan keputusan dalam uji normalitas *Shapiro Wilk*, yaitu (1) jika nilai (sig) > 0,05 maka berdistribusi normal. (2) jika nilai signifikansi (sig) < 0,05 maka data berdistribusi tidak normal.

Tabel. 2 Normality Test

| | Tests of Normality | | | | | |
|----------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Pretest | ,141 | 21 | ,200* | ,980 | 21 | ,920 |
| Posttest | ,136 | 21 | ,200* | ,927 | 21 | ,120 |

*. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan kriteria uji normalitas, jika sig.> 0,05 maka (H_0 diterima/berdistribusi normal) dan jika sig. < 0,05 maka (H_0 ditolak/tidak berdistribusi normal), berdasarkan output tabel menggunakan SPSS 25 untuk data *Pretest* nilai Signifikannya 0,920, menandakan bahwasannya nilai *Pretest* keterampilan proses sains siswa lebih besar dari 0,05, dan dapat disimpulkan bahwasannya nilai *Posttest* keterampilan proses sains siswa berdistribusi normal.

Uji hipotesis yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah menggunakan uji (*paired sample t – test*) dengan bantuan SPSS 25. Kriteria pengamilan keputusan uji hipotesis (*Paired Sample T -Test*) adalah jika Nilai Signifikansi (*2-Tailed*) < 0,05 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara variabel awal dengan variabel akhir. Hai ini menunjukkan terdapat pengaruh yang bermakna terhadap perbedaan perlakuan yang diberikan pada masing-masing variabel. Sedangkan jika Nilai Signifikansi (*2-Tailed*) > 0,05 menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara variabel awal dengan variabel akhir. Ini menunjukkan tidak terdapat pengaruh yang bermakna terhadap perbedaan perlakuan yang diberikan pada masing-masing variabel.

Tabel. 3 Paired Sample T Test

| Paired Samples Statistics | | | | | |
|---------------------------|----------|-------|----|----------------|-----------------|
| Pair | | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
| 1 | Pretest | 52,90 | 21 | 6,276 | 1,370 |
| | Posttest | 82,81 | 21 | 2,839 | ,620 |

Tabel. 4 Paired Sample Statistics

| Paired Samples Test | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------------------|---------|----------------|-----------------|---|---------|---------|----|-----------------|--|
| Paired Differences | | | | | | | | | | |
| Pair 1 | Pretest - Posttest | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | t | df | Sig. (2-tailed) | |
| | | | | | Lower | Upper | | | | |
| | | -29,905 | 6,434 | 1,404 | -32,833 | -26,976 | -21,301 | 20 | ,000 | |

Berdasarkan tabel 3, menunjukkan hasil penelitian yang dapat dilihat pada Sig (*2-Tailed*) signifikan pada $0,000 < 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari keadaan siswa sebelum dan sesudah perlakuan.

Hal ini juga dapat dibuktikan dengan melihat pada tabel 4, yang menunjukkan rata-rata *Posttest* adalah 82,81, lebih besar dari rata-rata *pretest* sebesar 52,90. Dari hasil perhitungan ini dapat dipahami bahwa rata-rata *Posttest* lebih besar, maka dapat diartikan bahwa pengaruh model project based learning terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dapat dikatakan efektif dan berpengaruh secara signifikan terhadap keterampilan Proses Sains siswa kelas V SDN Bringinbendo 2.

Untuk menjawab rumusan masalah yang kedua, yaitu seberapa besar pengaruh *Project Based Learning* terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) terhadap Keterampilan Proses Sains siswa kelas V SDN Bringinbendo 2. Peneliti menggunakan uji Eta Squared. Berikut kategori pembagian score Eta Squared menurut Olejnik dan Algina (2003). Uji Eta Square adalah uji hubungan antara dua variabel yang dipakai apabila skala data kedua variabel tidak sama, dimana variabel yang pertama berskala data nominal, sedangkan variabel yang kedua berskala data interval.

Tabel. 5 Indikator Uji eta square

| Kriteria Perjenjangan Seberapa Besar | Keterangan |
|--------------------------------------|--------------------------|
| $0,01 \leq t < 0,06$ | Terdapat Pengaruh Kecil |
| $0,06 \leq t < 0,14$ | Terdapat Pengaruh Sedang |
| $t \geq 0,14$ | Terdapat Pengaruh Besar |

Tabel. 6 Eta Squared Test

| Directional Measures | | | | Value |
|----------------------|-----|-------------------------|--|-------|
| Nominal | Eta | Nilai Pretes Dependent | | .508 |
| by | | Nilai Posttes Dependent | | .861 |
| Interval | | | | |

Berdasarkan pada tabel 6 dalam penelitaian ini Uji Eta Squared dengan bantuan aplikasi SPSS 25 mendapatkan hasil 0.508 pada pre tes dan pos tes 0.861. Nilai post tes mengalami kenaikan dan apabila $t \geq 0,14$ menunjukkan bahwa ada pengaruh yang besar dalam Pengaruh Model *Project BasedLearinter* Terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas 5 Sekolah Dasar.

Berdasarkan hasil penelitian dan berbasiskan pada hasil analisis data, dapat dipastikan bahwa adanya peningkatan keterampilan proses sains setelah diberikan perlakuan saat pembelajaran berupa model project based

learning terintegrasi STEM. Berdasarkan hasil perhitungan *uji paired sample t test* terdapat pengaruh secara signifikan model project based learning terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) terhadap keterampilan proses sains kelas V di SDN Bringinbendo 2. Sedangkan rumusan masalah besar pengaruh hasil perhitungan *Eta Squared* dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model project based learning terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) terhadap keterampilan proses sains kelas V di SDN Bringinbendo 2 dengan kategori besar. ini disebabkan karena pada saat proses pembelajaran, siswa diarahkan pada berbagai aktivitas yang memuat *sintaks* project based learning terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Hal tersebut sesuai dengan pendapat Suardika (2021) bahwasannya model pembelajaran berbasis *project* sudah dicoba dan diuji sebagai model pembelajaran yang bisa menumbuhkan sikap kemandirian siswa, apalagi pada mata pelajaran yang membutuhkan dilaksanakannya kerja project terutama IPA [11]. Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning* terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) akan menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi siswa, dikarenakan didalam model tersebut dapat menghasilkan produk akhir yang dapat meningkatkan daya serap siswa terhadap pelajaran sehingga ingatannya lebih tahap lama. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Astutik (2022) yang menjelaskan bahwa model pembelajaran berbasis project dapat membangun dan mengarahkan pembelajarannya sendiri, mengembangkan sebuah kreativitas yang dimilikinya, senang memecahkan suatu permasalahan yang terjadi didalam kerjasama di kehidupan sehari-harinya yang dibawah ke ruang kelas. Sehingga model pembelajaran tersebut didasarkan pada kerja keras siswa sendiri atau dapat juga dalam skala kelompok kecil yang memiliki sebuah tujuan yang sama yaitu menghasilkan produk akhir [21]. Hal ini membuktikan bahwa keterampilan proses sains siswa dapat ditingkatkan melalui proses pembelajaran yang di desain dengan menarik dan menyenangkan, sebab diharapkan dapat merubah cara siswa dalam belajar secara mandiri yang diiringi dengan motivasi untuk belajar dan mengembangkan kreativitas dalam karya siswa, menciptakan ide-ide kreatif, melatih pemikiran kritis terhadap masalah yang dihadapi sehingga hal tersebut dapat memudahkan siswa dalam memahami suatu materi pembelajaran dan dapat melatih kemampuan keterampilan proses sains yang ada pada diri mereka. [11]

Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa model model project based learning terintegrasi STEM telah meningkatkan keterampilan proses sains siswa SDN Bringinbendo 2 pada materi siklus air dan dampaknya terhadap makhluk hidup di bumi. Berdasarkan hasil score tersebut, pencapaian keterampilan proses sains siswa kelas V SDN Bringinbendo 2 termasuk dalam ketegori Besar. Simpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa (1) Terdapat pengaruh signifikan model project based learning (pjbl) terintegrasi STEM terhadap keterampilan proses sains siswa kelas V SDN Bringinbendo 2. (2) terdapat pengaruh besar model project based learning terintegrasi STEM terhadap keterampilan proses sains pada siswa SD kelas V di SDN Bringinbendo 2. Berdasarkan simpulan tersebut peneliliti akan menyampaikan saran terkait hal tersebut, adapun saran yang akan peneliti sampaikan sebagai berikut (1) pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains dengan menggunakan model project based learning terintegrasi STEM harus dilakukan dengan perencanaan waktu semaksimal mungkin atau dengan waktu yang relative panjang dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. (2) penggunaan model project based learning terintegrasi STEM dalam melatih keterampilan proses sains nilai terendah siswa yaitu pada indikator mengklasifikasi. Peneliti harap untuk peneliti selanjutnya agar dapat mengimplementasikan atau menggabungkan model pembelajaran yang lain sehingga lebih dapat mengajarkan keterampilan tersebut dengan baik. Sehingga saat penerapan pada indikator tersebut siswa dapat mengklasifikasikan sesuatu dengan tepat

VII. SIMPULAN

Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa model model project based learning terintegrasi STEM telah meningkatkan keterampilan proses sains siswa SDN Bringinbendo 2 pada materi siklus air dan dampaknya terhadap makhluk hidup di bumi. Berdasarkan hasil score tersebut, pencapaian keterampilan proses sains siswa kelas V SDN Bringinbendo 2 termasuk dalam ketegori Besar. Simpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa (1) Terdapat pengaruh signifikan model project based learning (pjbl) terintegrasi STEM terhadap keterampilan proses sains siswa kelas V SDN Bringinbendo 2. (2) terdapat pengaruh besar model project based learning terintegrasi STEM terhadap keterampilan proses sains pada siswa SD kelas V di SDN Bringinbendo 2. Berdasarkan simpulan tersebut peneliliti akan menyampaikan saran terkait hal tersebut, adapun saran yang akan peneliti sampaikan sebagai berikut (1) pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains dengan menggunakan model project based learning terintegrasi STEM harus dilakukan dengan perencanaan waktu semaksimal mungkin atau dengan waktu yang relative panjang dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. (2) penggunaan model project based learning terintegrasi STEM dalam melatih keterampilan proses sains nilai terendah siswa yaitu pada indikator mengklasifikasi. Peneliti harap untuk peneliti selanjutnya agar dapat mengimplementasikan atau menggabungkan model pembelajaran yang lain sehingga lebih dapat mengajarkan keterampilan tersebut dengan baik. Sehingga saat penerapan pada indikator tersebut siswa dapat mengklasifikasikan sesuatu dengan tepat

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji hanya milik Allah SWT berkat rahmat dan berkah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar semata-mata tidak hanya karna usaha penulis sendiri, melainkan bantuan yang tulus dari beberapa pihak. Oleh karna itu disini penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak terkait yang sudah membantu dalam pembuatan penulisan skripsi dan artikel penelitian ini. Pertama penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak sekolah SDN Bringinbendo 2, yaitu kepada bapak Fatchur Rozi selaku kepala sekolah SDN Bringinbendo 2, Ibu Djulita Endah Wahyuni selaku wali kelas V, dan juga seluruh siswa- siswi kelas V SDN Bringinbendo 2 yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melaksanakan penelitian. Kemudian peneliti juga mengucapkan banyak terima kasih kepada kedua orang tua yang sudah mencurahkan kasih sayang, perhatian, motivasi, serta dukungna penuh baik secara moral maupun financial terhadap peneliti. Lalu peneliti ingin mengucapkan terimakasih kepada teman-teman terdekat dan seperjuangan yang tak henti-hentinya memberikan bantuan, dukungan, serta motivasi ketika masa up and down yang penulis alami. Dan serta pihak-pihak lain yang sudah turut membantu penyelesaian tugas akhir ini, yang tidak bisa penulis ucapkan satu per satu. Saya menyadari, karya tulis saya ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan penulis nantikan demi kesempurnaan tugas akhir ini.

REFERENSI

- [1] W. Wanelly And Y. Fitria, "Pengaruh Model Pembelajaran Integrated Dan Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Ipa," *J. Basicedu*, Vol. 3, No. 1, Pp. 180–186, 2019, Doi: 10.31004/Basicedu.V3i1.99.
- [2] Y. Fitria, *Landasan Pembelajaran Sains Terintegrasi (Terpadu) Untuk Level Dasar*, No. 29. 2018.
- [3] P. Cynthia Hardiyanti And S. Wardani Dan Sri Nurhayati, "Keefektifan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa," *J. Inov. Pendidik. Kim.*, Vol. 11, No. 1, Pp. 1862–1671, 2017.
- [4] L. Hewi And M. Shaleh, "Refleksi Hasil Pisa (The Programme For International Student Assesment): Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anak Usia Dini)," *J. Golden Age*, Vol. 4, No. 01, Pp. 30–41, 2020, Doi: 10.29408/Jga.V4i01.2018.
- [5] Dian, "Kemendikbudristek Harap Skor Pisa Indonesia Segera Membaik," *Kanal Youtube Ditjen Gtk Kemdikbud Ri*. <https://Radioedukasi.Kemdikbud.Go.Id/Read/3341/Kemendikbudristek-Harap-Skor-Pisa-Indonesia-Segera-Membaik.Html>
- [6] S. Jatmika, S. Lestari, R. Rahmatullah, P. Pujiyanto, And W. S. B. Dwardaru, "Integrasi Project Based Learning Dalam Science Technology Engineering And Mathematics Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dalam Pembelajaran Fisika," *J. Pendidik. Fis. Dan Keilmuan*, Vol. 6, No. 2, P. 107, 2020, Doi: 10.25273/Jpfk.V6i2.8688.
- [7] A. G. Wijanarko, K. I. Supardi, And P. Marwoto, "Keefektifan Model Project Based Learning Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Ipa," *J. Prim. Educ.*, Vol. 6, No. 2, Pp. 120–125, 2017.
- [8] A. R. Nugraha, F. Kristin, And I. Anugraheni, "Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Untuk Meningkatkan Kreativitas Dan Hasil Belajar Ipa Pada Siswa Kelas 5 Sd Abdi," *Kalam Cendekia*, Vol. 6, No. 4, Pp. 9–15, 2018.
- [9] N. Rahma And R. Khotimah, "Model Pembelajaran Project Based Learning Mendukung Keterampilan Proses Dalam Praktikum Ipa Sekolah Dasar," *Semin. Nas. Pendidik. Dasar*, Vol. 1, Pp. 252–259, 2019, [Online]. Available: [Http://Eproceedings.Umpwr.Ac.Id/Index.Php/Semnaspgsd/Article/View/1025](http://Eproceedings.Umpwr.Ac.Id/Index.Php/Semnaspgsd/Article/View/1025)
- [10] N. K. Dewi Muliani, Sariyasa, And I. G. Margunayasa, "Pengembangan Tes Penilaian Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Ipa Siswa Kelas Iv Sd," *Pendasi J. Pendidik. Dasar Indones.*, Vol. 5, No. 2, Pp. 223–235, 2021, Doi: 10.23887/Jurnal_Pendas.V5i2.292.
- [11] L. Anse *Et Al.*, "Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Issn 2548-9119 Pendahuluan Pendidikan Memiliki Peranan Yang Penting Dalam Membentuk Sumber Daya Manusia Yang Cerdas , Cakap , Kreatif , Pendidikan Di Indonesia Dijelaskan Dengan Undang-Undang No.," Vol. 5, No. 1, Pp. 10–20, 2021.
- [12] D. Darmaji, D. A. Kurniawan, A. Astalini, And H. Heldalia, "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Pemantulan Pada Cermin Datar," *J. Pendidik. Teor. Penelitian, Dan Pengemb.*, Vol. 5, No. 7, P. 1013, 2020, Doi: 10.17977/Jptpp.V5i7.13804.
- [13] P. Wismaningati, M. Nuswawati, T. Sulistyarningsih, And S. Eisdiantoro, "Analisis Keterampilan Proses Sains Materi Koloid Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Bervisi Sets," *J. Inov. Pendidik. Kim.*, Vol. 13, No. 1, Pp. 2287 – 2294, 2019.

- [14] N. W. S. Darmayanti And N. W. I. Setiawati, "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Vi Di Sd N 1 Cempaga," *J. Pendidik. Dan Pembelajaran Sains Indones.*, Vol. 5, No. 2, Pp. 119–127, 2022, Doi: 10.23887/Jpps.V5i2.52638.
- [15] A. A. Dywan, G. S. Airlanda, U. Kristen, S. Wacana, And J. Tengah, "Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Stem Dan Tidak Berbasis Stem Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa," Vol. 4, No. 2, Pp. 344–354, 2020.
- [16] S. W. Ratih Noviani, "Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pembuatan Pola Badan Sistem Soen Siswa Kelas X Busana 2 Smk Negeri 2 Godean," *J. Fesyen Pendidik. Dan Teknol.*, Pp. 1–11, 2018.
- [17] N. L. Badriyah, A. Anekawati, And L. F. Azizah, "Application Of Pjbl With Brain-Based Steam Approach To Improve Learning Achievement Of Students," *J. Inov. Pendidik. Ipa*, Vol. 6, No. 1, Pp. 88–100, 2020, Doi: 10.21831/Jipi.V6i1.29884.
- [18] S. Nurochman, "Pendekatan Project Based Learning," Pp. 1–20.
- [19] S. N. Mufida, D. V. Sigit, And R. H. Ristanto, "Integrated Project-Based E-Learning With Science, Technology, Engineering, Arts, And Mathematics (Pjbel-Steam): Its Effect On Science Process Skills," *Biosfer*, Vol. 13, No. 2, Pp. 183–200, 2020, Doi: 10.21009/Biosferjpb.V13n2.183-200.
- [20] Rhodiatussholihah, "Pengaruh Pendekatan Integrated Science Technology Engineering Mathematics (Stem) Terhadap High Order Thinking Skill (Hots) Siswa Sma Pada Konsep Hukum Newton," Vol. 54, No. 1113016300044, Pp. 5–6, 2018.
- [21] I. D. Astuti, T. Toto, And L. Yulisma, "Model Project Based Learning (Pjbl) Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Aktivitas Belajar Siswa," *Quagga J. Pendidik. Dan Biol.*, Vol. 11, No. 2, P. 93, 2019, Doi: 10.25134/Quagga.V11i2.1915.
- [22] F. R. Jauhariyyah, H. Suwono, And Ibrohim, "Science, Technology, Engineering And Mathematics Project Based Learning (Stem-Pjbl) Pada Pembelajaran Sains," *Pros. Semin. Pendidik. Ipa Pascasarj. Um*, Vol. 2, Pp. 432–436, 2017, [Online]. Available: <https://Pasca.Um.Ac.Id/Conferences/Index.Php/Ipa2017/Article/View/1099>
- [23] L. O. Fitriyani, K. Koderi, And W. Angraini, "Project Based Learning: Pengaruhnya Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Di Tanggamus," *Indones. J. Sci. Math. Educ.*, Vol. 1, No. 3, Pp. 243–253, 2018, Doi: 10.24042/Ijsme.V1i3.3599.
- [24] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2013.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.