



PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* BERBASIS STEAM TERHADAP KETERAMPILAN KOLABORASI SISWA SEKOLAH DASAR

¹⁾ **Sadiyah Maemuna**

Institut Prima Bangsa
sadiyahdiah845@gmail.com

²⁾ **Siti Sahronih**

Institut Prima Bangsa
sitisahronih@ipbcirebon.com

³⁾ **Tria Aditia Nugraha**

Institut Prima Bangsa
aditianugrahatria@gmail.com

Artikel history

Diterima : 08 Okt 2025

Direvisi : 17 Jan 2026

Disetujui : 26 Jan 2026

Kata Kunci: PjBL,
Pendekatan *STEAM*,
Kolaborasi, Sekolah Dasar.

Abstrak

Salah satu model dan pendekatan pembelajaran yang berfokus untuk mengembangkan keterampilan siswa secara menyeluruh adalah model pembelajaran PjBL berbasis pendekatan STEAM. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran PjBL berbasis pendekatan STEAM terhadap keterampilan kolaborasi siswa sekolah dasar. Penelitian ini menerapkan metode kuantitatif dengan desain *quasi-experimental* dalam bentuk *nonequivalent control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas V SDN Kalitanjung I, SDN Grenjeng, SDN Kanggraksan, dan SDN Kuranji. Jumlah *sample* keseluruhan ditentukan menggunakan rumus slovin dengan *margin error* 10%. Pengambilan jumlah *sample* dari masing-masing sekolah menggunakan teknik *proportionate stratified random sampling*. Instrumen penelitian menggunakan angket untuk memperoleh data. Teknis analisis data menggunakan uji *Wilcoxon Signed-Rank* dan *Mann-Whitney U Test*. Berdasarkan hasil uji *Wilcoxon Signed-Rank* di kelas eksperimen menunjukkan nilai $Asymp.Sig.(2tailed) = 0,001 < 0,05$ yang artinya ada perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen sehingga menegaskan bahwa model pembelajaran PjBL berbasis STEAM efektif meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa. Dilain sisi, hasil uji *Mann-Whitney U Test* terhadap *N-Gain* keterampilan kolaborasi yang dimiliki siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,049 < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara *N-Gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol sehingga menunjukkan

bahwa penerapan model pembelajaran PjBL berbasis STEAM berpengaruh terhadap keterampilan kolaborasi siswa sekolah dasar.

Keywords: *PjBL, STEAM Approach, Collaboration, Elementary School.*

Abstract

One of the learning models and approaches that focuses on developing students' skills as a whole is the PjBL learning model based on the STEAM approach. This study aims to determine the effect of PjBL learning model based on STEAM approach to collaboration skills of elementary school students. This study applies quantitative methods with quasi-experimental design in the form of nonequivalent control group design. The population in this study is the fifth grade students of SDN Kalitanjung I, Sdn Grenjeng, SDN Kanggraksan, and SDN Kuranji. The total sample size was determined using the slovin formula with a margin of error of 10%. Taking the number of samples from each school using proportionate stratified random sampling technique. Research instruments using questionnaires to obtain data. Technical data analysis using Wilcoxon Signed-Rank test and Mann-Whitney U Test. Based on the results of the Wilcoxon Signed-Rank test in the experimental class showed the value of $Asymp.Sig.(2tailed) = 0.001 < 0.05$ which means that there is a significant difference between pretest and posttest in the experimental class, which confirms that the STEAM-based PjBL learning model effectively improves student collaboration skills. On the other hand, the results of the Mann-Whitney U Test on the N-Gain collaboration skills of students between the experimental class and the control class showed a significance value of $0.049 < 0.05$ which means there is a significant difference between the N-Gain experimental class and the control class, indicating that the application of STEAM-based pjl learning model affects the collaboration skills of elementary school students.

Koresponden: sadiahdiah845@gmail.com
artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi

CC BY SA
2025



PENDAHULUAN

Era Revolusi Industri 4.0 dan *Society 5.0* adalah era dimana ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) semakin maju. Hal ini menyebabkan adanya persaingan dan permasalahan internasional di tiap negara, terutama Indonesia. Oleh sebab itu, untuk menanggapi hal tersebut setiap individu harus cepat menyesuaikan diri dengan setiap perkembangan yang terjadi (Anindayati & Wahyudi, 2020). Setiap individu atau siswa dituntut untuk menguasai banyak keterampilan, sehingga diharapkan melalui pendidikan yang ada siswa dapat belajar untuk mempersiapkan diri sebagai generasi penerus bangsa yang mampu berinovasi dan menguasai keterampilan belajar (Meilani, Dantes, & Tika, 2020). Tiap tingkatan dalam pendidikan formal mempunyai tujuan yang tidak sama, sebagai contoh tujuan utama pendidikan sekolah dasar adalah untuk membangun sikap serta keterampilan siswa. Oleh sebab itu, hal yang dipelajari di sekolah dasar diantaranya keterampilan dasar seperti membaca, menghitung, menulis, dan keterampilan yang bermanfaat lainnya (Nopiani, Nuvitalia, & Setianingsih, 2022).

Creativity, communication, collaboration, and critical thinking (4C) adalah empat keterampilan khusus yang saat ini dibutuhkan di Indonesia. Pesatnya perkembangan ilmu pendidikan dan teknologi menjadi alasan mengapa keterampilan tersebut dibutuhkan siswa. Manfaat dari mengajarkan keterampilan 4C kepada siswa adalah agar mereka lebih siap untuk dapat mengatasi persoalan dimasa depan (Lestari & Hindun, 2023). Selain itu, alasan guru mengajarkan keterampilan 4C adalah agar disetiap proses pembelajaran yang dilakukan bukan hanya berfokus pada menguasai materi saja, melainkan juga dapat membekali siswa untuk memiliki keterampilan hidup (Nurhayati, Pramono, & Farida, 2024). Dengan membiasakan siswa untuk kolaborasi dan saling menghormati pendapat saat belajar secara berkelompok maka akan menciptakan pembelajaran yang aktif berpusat pada siswa dan guru bisa berfokus untuk menjadi fasilitator dalam pembelajaran (Rosmiati & Hutabarat, 2021). Hal tersebut sesuai dengan teori belajar *collaborative learning* yang pembelajarannya mengharuskan siswa untuk ikut serta secara aktif dalam mewujudkan tujuan pembelajaran yang sudah disepakati bersama (Sekarinasih, 2022). Sehingga pembelajaran tersebut dapat sesuai dengan tujuan dirancangnya kurikulum merdeka yaitu untuk memberikan kesempatan kepada guru agar dapat menyediakan pembelajaran bermakna yang sesuai dengan lingkungan belajar serta kebutuhan siswa hingga pada akhirnya dapat menjadi wujud ikhtiar untuk memajukan kualitas pendidikan (Husnah et al., 2023).

Namun saat ini, permasalahan yang kerap ditemukan oleh guru saat mengajar terutama mengajar dengan menggunakan metode berkelompok adalah guru menemukan banyak siswa yang menghabiskan waktu hanya untuk bercerita, cenderung bermain-main, dan tidak menyelesaikan tugasnya, dan hanya sedikit kelompok yang menyelesaikan tugas. Permasalahan tersebut ditemukan melalui hasil observasi dan wawancara tak terstruktur dengan walikelas kelas V SDN Kalitanjung 1, bahwa masalah tersebut sering ditemukan dan mengakibatkan kolaborasi diantara siswa pada saat menyelesaikan tugas sulit dilakukan, sehingga keterampilan kolaborasi masih menjadi keterampilan yang terus diupayakan guru agar bisa terbentuk dalam diri siswa. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa tidak fokus untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi saat belajar secara berkelompok untuk mewujudkan tujuan pembelajaran yang sukses (Nurwahidah, Samsuri, Mirawati, & Indriati, 2021). Penyebab hal tersebut terjadi salah satunya adalah karena belum maksimalnya penerapan metode pembelajaran yang dilakukan serta pembelajaran yang ada masih cenderung *teacher cendered* sehingga siswa kurang mendapatkan peluang untuk dapat menyampaikan pendapat atau ide baru serta kreativitasnya dalam proses pembelajaran (Nurmayasari, Pantiwati, Wahyuni, Susetyarini, & Hindun, 2022).

Mengajarkan IPAS di sekolah dasar harus dengan menggunakan metode, pendekatan, serta model yang berpusat pada siswa sehingga keterampilan siswa dapat terlatih dan meningkat (Astuti, Wahdian, & Jamilah, 2024). Pendekatan dan model pembelajaran yang berfokus untuk mengembangkan kemampuan serta keterampilan siswa secara menyeluruh adalah pendekatan *science, technology, engineering, art, and mathematics* (STEAM) dan model pembelajaran *project based learning* (PjBL) (Ling & Torimtubun, 2024). Proses pembelajaran dengan menerapkan pendekatan STEAM yang disatukan dengan model PjBL ini akan terdiri dari sejumlah langkah yang telah disusun, dan penilaian yang diterapkan didapatkan dari beragam aktivitas, seperti kolaborasi dan komunikasi. Melalui pembelajaran ini siswa ditawarkan peluang untuk mendapatkan prestasi lewat beragam tantangan (Triprani, Sulistyani, & Aini, 2023). Selain itu, siswa secara langsung akan mendapatkan pengalaman yang lebih berkesan saat mempelajari IPA tanpa harus menebak lagi materi apa yang akan dipahami (Rahmawati, Saputri, Fajarwati, & Nisa Ana Fitrotun, 2023). Pembelajaran yang tertuju pada STEAM didukung oleh pengkajian lintas disiplin ilmu, yang menerangkan siswa pada beragam cara berpikir lateral dan kreatif (Malele & Ramaboka, 2020). Oleh sebab itu, jalan keluar yang bisa diwujudkan untuk mengembangkan keterampilan di era modern ini

adalah dengan menerapkan pendekatan STEAM yang disatukan dengan model pembelajaran PjBL (Zayyah et al., 2022, Ling & Torimtubun, 2024).

Penelitian terdahulu yang dilakukan pada tahun 2024 telah membuktikan bahwa pendekatan STEAM dapat berpengaruh terhadap keterampilan komunikasi siswa dan berhasil membuat siswa lebih inovatif, kreatif, dan menyukai pembelajaran (Heryati, 2024). Penelitian pada tahun 2023 juga menjelaskan bahwa pembelajaran yang menerapkan model PjBL berbasis STEAM yang dilakukan pada mata pelajaran tematik telah terbukti bermanfaat untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa hingga keterampilan tersebut dapat meningkat (Wardani, Malawi, & Suyanti, 2023). Penelitian terdahulu pada tahun 2021 pun membuktikan bahwa model pembelajaran PjBL berbasis STEAM berhasil mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa bila diukur dengan pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran langsung (Diana & Saputri, 2021). Melalui Penelitian terdahulu tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang membahas terkait model pembelajaran PjBL berbasis STEAM terhadap keterampilan kolaborasi dengan menggunakan sintaks PjBL berbasis STEAM yang berbeda dari penelitian sebelumnya sehingga dapat mendukung dalam pengembangan pembelajaran yang inovatif di sekolah dasar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode kuantitatif dengan desain *quasi experimental design* berbentuk *non-equivalent control group*. Secara khusus kelas eksperimen akan belajar dengan model PjBL berbasis STEAM, sedangkan pada kelas kontrol akan belajar dengan model *discovery learning*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas V SDN Kalitanjung I, SDN Grenjeng, SDN Kanggraksan, dan SDN Kuranji. Rumus slovin dengan *margin error* 10% digunakan oleh peneliti untuk menetapkan jumlah *sample* dalam penelitian, berdasarkan rumus tersebut diketahui bahwa sampel yang digunakan adalah 62 siswa.

Penentuan sekolah yang masuk ke dalam kelas eksperimen dan kontrol dilakukan melalui teknik randomisasi acak antar sekolah. Berdasarkan hasil undian, SDN Kalitanjung I dan SDN Grenjeng ditetapkan sebagai kelas eksperimen, sedangkan SDN Kanggraksan dan SDN Kuranji ditetapkan sebagai kelas kontrol. Jumlah sampel dalam masing-masing kelas dibagi secara seimbang, yakni 31 siswa di kelas eksperimen dan 31 siswa di kelas kontrol. Pengambilan *sample* dari tiap-tiap sekolah menerapkan teknik *proportionate stratified random sampling*.

Instrumen angket digunakan peneliti untuk mengukur keterampilan kolaborasi siswa. Jawaban angket dipilih dengan menggunakan skala *likert*. Teknik analisis data menggunakan uji *Wilcoxon Signed-Rank* dan uji *Mann-Whitney U Test* untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran PjBL berbasis STEAM terhadap keterampilan kolaborasi siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan uji non-parametrik untuk menganalisis hasil *pretest* dan *posttest* karena sebagian besar data tidak berdistribusi normal. Berikut ini hasil uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk* :

Tabel 1: Hasil Uji Normalitas *Pretest* dan *Posttest* Keterampilan Kolaborasi

Kelas		Shapiro-Wilk Statistic	df	Sig
Hasil Angket Kolaborasi Siswa	Pretest Kolaborasi Eksperimen	.921	31	.026
	Posttest Kolaborasi Eksperimen	.969	31	.479
	Pretest Kolaborasi Kontrol	.968	31	.474
	Posttest Kolaborasi Kontrol	.949	31	.142

Berdasarkan hasil uji normalitas ditemukan bahwa data *pretest* di kelas eksperimen mempunyai nilai signifikansi $< 0,05$ yang berarti data tidak berdistribusi normal sehingga analisis data di kelas eksperimen dilanjutkan dengan uji non-parametrik uji *Wilcoxon Signed-Rank*.

Tabel 2: Uji *Wilcoxon Signed-Rank* Kelas Eksperimen

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Posttes Kolaborasi- Pretest Kolaborasi	Negative Ranks	5 ^a	12.30	61.50
	Postive Ranks	25 ^b	16.14	403.50
	Ties	1 ^c		
	Total	31		
Z				-3.519 ^b
Asymp. Sig., (2-tailed)				<.001

Hasil uji *Wilcoxon Signed-Rank* di kelas eksperimen ditemukan bahwa terdapat 25 siswa dengan skor *posttest* lebih tinggi daripada *pretest* dan terdapat 5 siswa dengan skor menurun. Sebanyak 1 siswa memiliki nilai yang tetap. Melalui uji tersebut didapatkan nilai *Asymp.Sig.(2tailed)* = 0,001 $< 0,05$ yang artinya ada perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen sehingga menegaskan bahwa model pembelajaran PjBL berbasis STEAM efektif meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa.

Sedangkan untuk data *pretest* dan *posttest* di kelas kontrol mempunyai nilai signifikansi $> 0,05$ yang artinya data berdistribusi normal sehingga analisis data di kelas kontrol menggunakan uji parametrik *Paired Samples Test*.

Tabel 3: Uji *Paired Samples Test* Kelas Kontrol

	Mean	Std Devination	Std. Error Mean	Paired Differences 95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2- tailed)
				Lower	Upper			
Pretest Kolaborasi- Posttest Kolaborasi	-3.581	10.112	1.816	-7.290	.128	-1.972	30	0.58

Hasil uji *Paired Samples Test* di kelas kontrol menunjukkan nilai *sig.(2tailed)* = 0.058 $> 0,05$ yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* di kelas kontrol.

Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan hasil *N-Gain* keterampilan kolaborasi yang dimiliki siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol maka dilakukan analisis uji *Mann-Whitney U*. Uji non-parametrik tersebut digunakan karena salah satu data *N-Gain* tidak terdistribusi normal.

Tabel 4: Hasil Uji Normalitas *N-Gain* Keterampilan Kolaborasi

	Kelas	Shapiro-Wilk Statistic	df	Sig.
Hasil N-Gain score keterampilan kolaborasi	N-Gain siswa kelas eksperimen PjBL-STEAM	.979	31	.789
	N-Gain siswa kelas kontrol Discovery Learning	.900	31	.007

Tabel 5: Uji *Mann-Whitney U N-Gain* Keterampilan Kolaborasi

Hasil N-Gain Score Keterampilan Kolaborasi	
Mann-Whitney U	341.000
Wilcoxon W	837.000
Z	-1.965
Asymp. Sig. (2-tailed)	.049

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat hasil data pada jumlah siswa yang dianalisis dalam uji *N-Gain* sebanyak 30 orang. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa terdapat perubahan capaian belajar siswa setelah mengikuti proses pembelajaran melalui media *flash card*. Nilai terendah dari perhitungan *N-Gain* menunjukkan angka 0,20, sementara nilai tertingginya mencapai 1,00, mean 0,5152 dan standar deviasi 0,23871. Hal ini mengindikasikan adanya perubahan yang relatif merata pada hasil belajar Bahasa Indonesia siswa.

Hasil uji tersebut didapatkan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* = 0,049 yang artinya ada perbedaan signifikan antara *N-Gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Mean rank* kelas eksperimen sebesar 36,00 yang berarti lebih tinggi dibanding kelas kontrol yaitu 27,00. Melalui hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PjBL berbasis STEAM berpengaruh signifikan terhadap keterampilan kolaborasi siswa sekolah dasar. Hasil analisis statistik dalam penelitian ini menegaskan bahwa pembelajaran IPAS yang menggunakan model pembelajaran PjBL berbasis STEAM lebih efektif meningkatkan keterampilan kolaborasi dibanding model *discovery learning*. Peningkatan keterampilan tersebut tidak terlepas dari penerapan sintaks model PjBL berbasis STEAM yang sistematis dalam proses pembelajaran IPAS. Sintaks pertama penerapan model PjBL berbasis STEAM dalam penelitian ini yaitu mengajukan pertanyaan dasar, siswa mempelajari materi IPAS tentang “mengenal jenis-jenis sampah” kemudian memberikan pertanyaan dasar terkait cara mendaur ulang galon bekas yang merupakan sampah anorganik. Sintaks kedua yaitu penyelesaian masalah dengan merencanakan sebuah proyek membuat *artificial flower pot*, secara berkelompok siswa bekerja sama dengan guru merencanakan sebuah proyek berbasis unsur STEAM.

Unsur pertama STEAM dalam proyek pembuatan *artificial flower pot* yaitu unsur “*science*” yang terlihat dari kegiatan siswa yaitu mendaur ulang sampah anorganik berupa galon bekas yang dirubah menjadi *artificial flower pot*. Daur ulang dapat didefinisikan sebagai sebuah proses merubah limbah atau barang yang tidak lagi digunakan menjadi barang baru yang dapat digunakan kembali. Daur ulang hadir sebagai suatu penyelesaian berkelanjutan

yang bermanfaat untuk menjaga lingkungan serta menyedikitkan pencemaran (Aqilla, 2024). Unsur kedua yaitu “*technology*” terlihat pada kegiatan siswa mencari informasi desain *artificial flower pot* yang menarik dari internet. Teknologi internet merupakan media pembelajaran yang banyak digemari dan diterapkan saat ini. Banyak fungsi dari internet, salah satunya untuk mendapatkan informasi. Siswa dapat lebih mudah mencari informasi dengan memanfaatkan *google* (Julita & Purnasari, 2022). Unsur ketiga “*engineering*” yang terlihat dari kegiatan siswa dalam merancang kolaborasi antar anggota kelompok dan menggunakan alat untuk membuat desain yang menarik dari *artificial flower pot*. Proses mendesain, mengembangkan, serta membuat sistem atau produk yang berguna untuk kehidupan sehari-hari merupakan bagian dari cakupan *engineering* (Nur & Nugraha, 2023). Unsur keempat yaitu “*Art*” yang terlihat dari kegiatan melukis produk *artificial flower pot* agar tampilannya lebih menarik. Melukis bagi anak-anak merupakan sebuah cara untuk dapat menyampaikan ide, peristiwa, dan perasaan mereka. Anak akan mengaitkan perasaan serta pikirannya dalam proses membuat karya seni. Hal ini membuat lukisan dari setiap anak memiliki ciri khas tersendiri. Aktivitas melukis tersebut dapat menggunakan berbagai media untuk membantu mengekspresikan keterampilan dan imajinasi yang dimiliki pelukis. Melukis juga bisa menjadi sarana komunikasi untuk membantu anak dalam berkomunikasi disaat kemampuan komunikasi yang dimilikinya belum bertambah secara maksimal (Fitriyah & Oemar, 2021). Unsur kelima STEAM yaitu “*Mathematics*” yang bisa terlihat dari kegiatan saat menghitung jumlah harga bahan dan alat yang diperlukan untuk menghasilkan produk “*artificial flower pot*”. Unsur kelima tersebut menyajikan dasar matematika yang dibutuhkan untuk melakukan pengukuran, penyelesaian masalah, serta analisis data (Nur & Nugraha, 2023).

Sintaks ketiga pembelajaran yaitu menyusun jadwal pelaksanaan proyek dan mengumpulkan bahan serta alat, siswa dan guru menyusun jadwal pelaksanaan proyek serta mengumpulkan bahan dan alat termasuk mengumpulkan informasi mengenai desain atau motif *artificial flower pot* melalui internet. Sintaks keempat yaitu memantau kemajuan proyek, secara berkelompok siswa didampingi oleh guru melaksanakan proyek membuat *artificial flower pot* dengan cara melukis permukaan galon dan menghitung harga alat dan bahan, dengan begitu keterampilan kolaborasi siswa dapat meningkat. Penelitian ini menerapkan teori konstruktivisme dari Vygotsky. Menurut Lev Vygotsky interaksi sosial dapat membentuk pengetahuan, contohnya membangun pengetahuan anak dapat terbantu dengan cara belajar secara berkelompok (Sintya et al., 2024). Sintaks kelima yaitu menguji hasil proyek, secara berkelompok siswa mempresentasikan hasil dari proyek yang berupa *artificial flower pot*. Sintaks keenam yaitu mengevaluasi pengalaman, guru memberikan penilaian serta evaluasi dari hasil kegiatan proyek berbasis STEAM yang telah dilakukan siswa.

Pembelajaran dengan model PjBL berbasis STEAM tidak hanya memberi hasil yang signifikan secara statistik, tetapi juga memberi pengalaman belajar yang lebih berarti bagi siswa. Melalui model pembelajaran tersebut bisa menciptakan lingkungan yang lebih mendukung untuk berkolaborasi karena siswa diharuskan untuk bekerja sama menyelesaikan proyek. Siswa aktif membagi peran, berdiskusi, dan saling bergantung satu sama lain agar tujuan bersama bisa tercapai. Oleh karena itu, melalui model pembelajaran tersebut bisa mendukung peningkatan keterampilan kolaborasi, berpikir kritis, kreativitas, dan komunikasi (Ashari, 2025). Penelitian ini membuktikan pentingnya penggunaan model pembelajaran inovatif yang melibatkan interaksi antar siswa untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPAS di sekolah dasar. Secara praktis, model pembelajaran PjBL berbasis STEAM bisa dijadikan sebagai strategi pembelajaran inovatif oleh guru untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa dengan cara memanfaatkan proyek-proyek berbasis STEAM dalam aktivitas pembelajaran. Namun secara khusus, penelitian ini juga mempunyai keterbatasan terutama terkait penggunaan jumlah sampel yang masih relatif sedikit. Oleh karena itu, bagi peneliti selanjutnya disarankan menggunakan *sample* yg lebih banyak untuk hasil yg lebih akurat.

KESIMPULAN

Hasil uji *Wilcoxon Signed-Rank* di kelas eksperimen menunjukkan nilai $Asymp.Sig.(2tailed) = 0,001 < 0,05$ yang artinya ada peningkatan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* di kelas tersebut. Hal tersebut menegaskan bahwa model pembelajaran PjBL berbasis STEAM efektif meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa. Dilain sisi, hasil uji *Mann-Whitney U Test* terhadap *N-Gain* keterampilan kolaborasi yang dimiliki siswa antara kelas eksperimen dan kontrol juga menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,049 < 0,05$ yang artinya ada perbedaan signifikan antara *N-Gain* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Siswa yang belajar dengan menggunakan model PjBL berbasis STEAM menunjukkan peningkatan keterampilan kolaborasi yang lebih baik dibanding siswa yang belajar dengan model *discovery learning*. Model PjBL berbasis STEAM terbukti lebih efektif membangkitkan semangat siswa untuk berkolaborasi. Melalui hasil analisis data tersebut bisa disimpulkan bahwa model pembelajaran PjBL berbasis STEAM berpengaruh terhadap keterampilan kolaborasi siswa sekolah dasar.

REFERENSI

- Anindayati, Arista Tri, & Wahyudi, Wahyudi. (2020). Kajian Pendekatan Pembelajaran Stem Dengan Model Pjbl Dalam Mengasah Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *EKSAKTA: Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, 5(2), 217. <https://doi.org/10.31604/eksakta.v5i2.217-225>
- Aqilla, Aulia Ryza. (2024). Daur Ulang Sampah: Solusi Berkelanjutan untuk Mengurangi Polusi dan Memelihara Lingkungan. *Juni*, 2(6), 433–436.
- Ashari, Nur Wahidin. (2025). Persepsi Siswa tentang Penerapan Project Based Learning dengan Pendekatan STEAM pada Pembelajaran Matematika. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 8(2), 701.
- Astuti, Yeni Puji, Wahdian, Agus, & Jamilah, Jamilah. (2024). Penerapan Model Cooperative Learning dengan Teknik Two Stay Two Stray dalam Pembelajaran Ips di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(3), 8. <https://doi.org/10.47134/pgsd.v1i3.246>
- Diana, Hafsa Adha, & Saputri, Veni. (2021). Model Project Based Learning Terintegrasi Steam Terhadap Kecerdasan Emosional Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Berbasis Soal Numerasi. *Numeracy*, 8(2), 113–127. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v8i2.1609>
- Fitriyah, Aida Nur, & Oemar, Eko Agus Basuki. (2021). Penerapan Metode Bercerita Pada Pembelajaran Melukis Anak Di Kelompok B Tk Ananda Ceria Kecamatan Driyorejo, Gresik. *Jurnal Seni Rupa*, 9(2), 9.
- Heryati, Yeti. (2024). Melatih Keterampilan Komunikasi Siswa melalui Model STEAM dalam Materi Teks Prosedur Bahasa Indonesia. *Disastra: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 5(2), 301. <https://doi.org/10.29300/disastra.v5i2.3255>
- Husnah, Asmaul, Fitriani, Asty, Patricya, Fitri, Modesta, Handayani, Tiara Putri, & Marini, Arita. (2023). Analisis Materi IPS Dalam Pembelajaran IPAS Kurikulum Merdeka di

- Sekolah Dasar. *JPDSH Jurnal Pendidikan Dasar Dan Sosial Humaniora*, 3(1), 57–64. Retrieved from <https://bajangjournal.com/index.php/JPDSH>
- Julita, & Purnasari, Pebria Dheni. (2022). Pemanfaatan Teknologi Sebagai Media Pembelajaran Dalam Pendidikan Era Digital. *Journal of Educational Learning and Innovation (ELIA)*, 2(2), 227–239. <https://doi.org/10.46229/elia.v2i2.460>
- Lestari, Raihana Virza Aulia, & Hindun. (2023). Penerapan 4C (Communication, Collaboration, Critical Thinking, Creativity) Pada Kurikulum Merdeka di Tingkat SMA. *Journal of Indonesian Language Research*, 3(2), 15–26.
- Ling, Yulita Ling, & Torimtubun, Hendrikus. (2024). Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEAM Berbasis Model PJBL Untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPAS DI KELAS V. 4(4), 673–684.
- Malele, Vusumuzi, & Ramaboka, Manthiba E. (2020). The Design Thinking Approach to students STEAM projects. *Procedia CIRP*, 91(i), 230–236. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.03.100>
- Meilani, Dian, Dantes, N., & Tika, I. N. (2020). Pengaruh Implementasi Pembelajaran Saintifik Berbasis Keterampilan Belajar Dan Berinovasi 4C Terhadap Hasil Belajar IPA Dengan Kovariabel Sikap Ilmiah Pada Peserta Didik Kelas V SD Gugus 15 Kecamatan Buleleng. *Jurnal Elementary*, 3(1), 1–5. Retrieved from <http://journal.ummat.ac.id/index.php/elementary>
- Nopiani, Sri, Nuvitalia, Duwi, & Setianingsih, Eka Sari. (2022). Keefektifan Model Pembelajaran Jigsaw Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas III Tema 5 Subtema 4 Pembelajaran 5 DI SDN 4 Klambu Kabupaten Grobogan. *Malih Peddas (Majalah Ilmiah Pendidikan Dasar)*, 12(99), 22–30. Retrieved from <http://journal.upgris.ac.id/index.php/malihpeddas/article/view/12315>
- Nur, Neneng, & Nugraha, Mulyawan Safwandy. (2023). Implementasi Model Pembelajaran STEAM Dalam Meningkatkan Kreativitas Peserta Didik Di RA Al-Manshuriyah Kota Sukabumi. *Jurnal Arjuna : Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Matematika*, 1(5), 73–93. <https://doi.org/10.61132/arjuna.v1i5.158>
- Nurhayati, Ika, Pramono, Karso Satum Edi, & Farida, Amalina. (2024). Keterampilan 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication And Collaboration) dalam Pembelajaran IPS untuk Menjawab Tantangan Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 36–43. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6842>
- Nurmayasari, Khilma Vita, Pantiwati, Yuni, Wahyuni, Sri, Susetyarini, Eko Rr, & Hindun, Iin. (2022). Studi Kemampuan Kolaborasi Siswa Dalam Pembuatan Herbarium Materi Klasifikasi Makhluk Hidup. *Jurnal Education and Development*, 10(2), 246–251.
- Nurwahidah, Nurwahidah, Samsuri, Taufik, Mirawati, Baiq, & Indriati, Indriati. (2021). Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Menggunakan Lembar Kerja Siswa Berbasis Saintifik. *Reflection Journal*, 1(2), 70–76. <https://doi.org/10.36312/rj.v1i2.556>
- Rahmawati, Arini, Saputri, Alviyatun Endah, Fajarwati, Nur Endah, & Nisa Ana Fitrotun. (2023). Integrasi PjBL Dengan Pendekatan STEAM Pada Mata Pelajaran IPAS Di Sekolah Dasar. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8, 6115–6124.

- Rosmiati, & Hutabarat, Zuhri Saputra. (2021). Hasil Belajar Akuntansi Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Collaborative Learning Siswa SMA Kota Jambi. *JURNAL PROMOSI Jurnal Pendidikan Ekonomi UM Metro Umum*, 9, 80–85.
- Sekarinasih, Anggitiyas. (2022). Implementasi Metode Collaborative Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Interpersonal Mahasiswa. *Quality JOURNAL OF EMPIRICAL RESEARCH IN ISLAMIC EDUCATION*, 10(1), 1. <https://doi.org/10.21043/quality.v10i1.13830>
- Sintya, Desti Dewi, Prastiwi, Dinda Astria, & Khansa, Tania Puti. (2024). PENERAPAN TEORI BELAJAR KONSTRUKTIVISME DALAM PEMBELAJARAN IPS DI SD. *Sindoro Cendekia Pendidikan*, 7, 1–8.
- Triprani, Enggar Kusuma, Sulistyani, Nawang, & Aini, Dian Fitri Nur. (2023). Implementasi Pembelajaran STEAM Berbasis PjBL Terhadap Kemampuan Problem Solving pada Materi Energi Alternatif di SD. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, (2), 176–187. <https://doi.org/10.24246/j.js.2023.v13.i2.p176-187>
- Wardani, Indah Kusuma, Malawi, Ibadullah, & Suyanti, Suyanti. (2023). Efektivitas Model Project Based Learning Berbasis STEAM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V Pada Materi Tematik SDN 04 Madiun Lor. *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*, 4, 1170–1176.
- Zayyinah, Zayyinah, Erman, Erman, Supardi, Zainul A. I., Hariyono, Eko, & Prahani, Binar K. (2022). STEAM-Integrated Project Based Learning Models: Alternative to Improve 21st Century Skills. *Proceedings of the Eighth Southeast Asia Design Research (SEA-DR) & the Second Science, Technology, Education, Arts, Culture, and Humanity (STEACH) International Conference (SEADR-STEACH 2021)*, 627, 251–258. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211229.039>