

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING
BERBASIS STEM TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL
BELAJAR SISWA KELAS V SD PADA PEMBELAJARAN IPA**

Resna Restiana¹, Yunus Abidin², Isah Cahyani³

¹Universitas Terbuka, ^{2,3}Universitas Pendidikan Indonesia

530054109@ecampus.ut.ac.id¹, yunusabidin@upi.edu², isahcahyani@upi.edu³

ABSTRACT

The purpose of this study is to (1) Describe the profile of science learning in Grade V Elementary School, (2) Prove the effect of STEM-based PJBL model on the science process skills (KPS) of Grade V Elementary School students in science learning, (3) Prove the effect of STEM-based PJBL model on the learning outcomes of Grade V Elementary School students in science learning, (4) Analyze and describe the differences in the effect between the STEM-based PJBL learning model and the Scientific learning model experiment method on the science process skills of Grade V Elementary School students in science learning, (5) Analyze and describe the differences in the effect between the STEM-based PJBL learning model and the Scientific learning model experiment method on the learning outcomes of Grade V Elementary School students in science learning. The research method used is a quasi-experiment with a design of Matching Pretest and Post-test Control Group Design. The population of the study is all Grade V Elementary School students in the Baleendah District, Bandung Regency. The sample was selected using purposive sampling technique. Four samples selected are SDN Cangkring 02 and SDN Sukamulya as experimental classes and SDN Ciptakarya and SDN Kawungsarigirang as control classes. The instruments used in this study are observation sheets, pretest/posttest questions, and documentation. The results of the study prove that (1) There is a difference in the research results between the experimental class and the control class that have grades A and B, (2) There is an effect of the STEM-based PJBL model on the KPS of Grade V Elementary School students in science learning, (3) There is an effect of the STEM-based PJBL model on the learning outcomes of Grade V Elementary School students in science learning, (4) There are differences in the effect between the STEM-based PJBL learning model and the Scientific learning model experiment method on the science process skills of Grade V Elementary School students in science learning, and (5) There is no difference in the effect between the STEM-based PJBL learning model and the Scientific learning model experiment method on the learning outcomes of Grade V Elementary School students in science learning. Students who receive learning with the STEM-based PJBL model perform better than students who receive learning with the Scientific learning model experiment method. As for learning outcomes, both the STEM-based PJBL learning model and the Scientific learning model experiment method can improve the learning outcomes of Grade V Elementary School students in science learning.

Keywords: Project Based Learning, STEM, Science Process Skills, Learning Outcomes, Simple Steamship.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk (1) Mendeskripsikan profil pembelajaran IPA di

kelas V SD, (2) Membuktikan pengaruh model PJBL berbasis STEM terhadap keterampilan proses sains (KPS) siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA, (3) Membuktikan pengaruh model PJBL berbasis STEM terhadap hasil belajar siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA, (4) Menganalisis serta mendeskripsikan perbedaan pengaruh antara model pembelajaran PJBL berbasis STEM dengan model pembelajaran Saintifik metode eksperimen terhadap KPS siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA, (5) Menganalisis serta mendeskripsikan perbedaan pengaruh antara model pembelajaran PJBL berbasis STEM dengan model pembelajaran Saintifik metode eksperimen terhadap hasil belajar siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan rancangan *Matching Pretest dan Post-test Control Group Design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas V SD yang ada di wilayah Kecamatan Baleendah Kabupaten Bandung. Sampel dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Empat sampel yang dipilih adalah SDN Cangkring 02 dan SDN Sukamulya sebagai kelas eksperimen serta SDN Ciptakarya dan SDN Kawungsarigirang sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi, soal *pretest/posttest*, dan dokumentasi. Hasil penelitian membuktikan bahwa (1) Terdapat perbedaan hasil penelitian antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang memiliki grade A dan grade B, (2) Terdapat pengaruh model PJBL berbasis STEM terhadap KPS siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA, (3) Terdapat pengaruh pengaruh model PJBL berbasis STEM terhadap hasil belajar siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA, (4) Terdapat perbedaan pengaruh antara model pembelajaran PJBL berbasis STEM dengan model pembelajaran Saintifik metode eksperimen terhadap KPS siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA, dan (5) Tidak ada perbedaan pengaruh antara model pembelajaran PJBL berbasis STEM dengan model pembelajaran Saintifik metode eksperimen terhadap hasil belajar siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA. KPS siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model PJBL berbasis STEM lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model Saintifik metode eksperimen. Sedangkan untuk hasil belajar, baik model pembelajaran PJBL berbasis STEM maupun model pembelajaran Saintifik metode eksperimen sama-sama dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA.

Kata Kunci : *Project Based Learning*, STEM, Keterampilan Proses Sains, Hasil Belajar, Kapal Uap Sederhana.

A. Pendahuluan

Salah satu ciri dari era globalisasi pada abad ke-21 dan revolusi industri 4.0 adalah semakin pesat dan canggihnya ilmu pengetahuan dan teknologi. Revolusi Industri 4.0 membawa perubahan pola dalam pendidikan yang fokus pada produksi pengetahuan dan penerapan

pengetahuan inovatif. Salah satu faktor yang perlu diperhatikan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dan daya saing suatu negara di era Revolusi Industri adalah mempersiapkan sistem pembelajaran yang inovatif dengan kecakapan abad ke-21 dan meningkatkan kemampuan lulusan dengan keterampilan abad

ke-21 (Zubaidah, 2018).

Kecakapan abad ke-21 berdasarkan *Partnership for 21st Century Skills* keterampilan abad ke-21 meliputi 4C yaitu keterampilan *Communication, Colaboration, Critical thinking, Creativity* (P21, 2015). Kecakapan abad ke-21 berdasarkan *Partnership for 21st Century Skills* meliputi 4C yaitu: (1) *Communication*, atau kemampuan berkomunikasi yang digunakan untuk menyampaikan ide-ide baik di luar atau di dalam kelas, ataupun menyampaikan ide-ide dalam menulis karangan, (2) *Colaboration*, atau keahlian bekerjasama harus dimiliki individu agar mampu bersinergi dan bekerjasama dengan berbagai pihak serta dapat bertanggung jawab dengan diri sendiri ataupun orang lain, (3) *Critical thinking* atau berpikir kritis merupakan keahlian individu dalam mengkritisi setiap kejadian yang ada di sekitarnya (4) *Creativity* atau kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan yang harus diberikan kepada siswa agar memiliki daya saing dan peluang besar untuk menghadapi tantangan kehidupan global (P21, 2015).

Berdasarkan laporan PISA (*Program for International Student Assessment*) pada tahun 2018

menunjukkan bahwa kemampuan literasi siswa Indonesia berada pada peringkat 72 dari 77 negara, kemampuan numerasi urutan 72 dari 78 negara, dan kemampuan sains urutan 70 dari 78 negara (Schleicher, 2018). Rendahnya kemampuan numerasi, literasi dan sains pada laporan PISA menunjukkan kurang cakupannya keterampilan abad ke-21 siswa di Indonesia. Masalah ini menunjukkan bahwa keterampilan abad ke-21 masih tergolong rendah dikalangan siswa di Indonesia.

Khusus untuk kemampuan sains siswa di Indonesia, OECD menjelaskan bahwa 35% siswa Indonesia masih berada di kelompok kompetensi tingkat 1a dan 17% di tingkat lebih rendah. Tingkat kompetensi 1a mengacu pada kemampuan siswa dalam menggunakan bahan umum dan pengetahuan prosedural untuk mengenali atau membedakan penjelasan tentang fenomena ilmiah sederhana. Rendahnya kompetensi tersebut mengindikasikan bahwa siswa di Indonesia harus lebih meningkatkan lagi keterampilan abad ke-21 nya.

Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di sekolah dasar memiliki potensi besar untuk meningkatkan

literasi sains siswa. Beberapa alasan mengapa mata pelajaran IPA dapat memberikan dampak positif pada literasi sains siswa adalah dalam pengembangan keterampilan proses sains, pemahaman konsep yang mendalam, kolaborasi dan komunikasi, pemecahan masalah, pengembangan keterampilan observasi, stimulasi berpikir kritis, serta pemahaman metode ilmiah.

Dari hasil observasi awal di lapangan pada saat kegiatan pembelajaran IPA di kelas V SD, ditemukan beberapa permasalahan dalam pelaksanaan pembelajarannya. Permasalahan tersebut adalah kurangnya keterampilan proses sains dan rendahnya hasil belajar terutama pada tingkat pemahaman siswanya. Selain itu, kemampuan kecakapan abad ke-21 yang seharusnya dimiliki oleh siswa pun tidak semuanya muncul. Dari hasil observasi juga ditemukan fakta bahwa siswa nampak belum terbiasa melakukan praktikum, membuat proyek yang menghasilkan produk, dan melaksanakan presentasi.

Keterampilan proses sains siswa yang masih harus ditingkatkan terutama pada aspek mengajukan pertanyaan, berhipotesis,

merencanakan percobaan, mengamati/ observasi, menafsirkan/ interpretasi, dan berkomunikasi. Pada hasil belajar siswa, pemahaman/ memahami pada siswa yang masih harus ditingkatkan. Pemahaman/ memahami adalah sesuatu yang berbeda dari sekedar "mengetahui". Siswa dikatakan memiliki pemahaman ketika mereka secara otonom memberikan makna dan mentransfer pembelajaran mereka melalui kinerja otentik. Enam aspek yang menjadi indikator pemahaman siswa adalah siswa mampu untuk menjelaskan, menafsirkan, menerapkan, mengubah perspektif, berempati, dan menilai diri sendiri.

Adanya permasalahan tersebut disebabkan oleh guru yang belum terbiasa menggunakan metode, pendekatan, maupun model pembelajaran inovatif yang lebih variatif. Mayoritas guru masih menerapkan metode, pendekatan ataupun model pembelajaran yang konvensional.

Berdasarkan temuan permasalahan tersebut, diperlukan adanya inovasi pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang dapat memfasilitasi dan meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa terutama

pemahamannya, kemampuan kecakapan abad ke-21 siswa, keterampilan praktikum, kemampuan membuat proyek yang menghasilkan produk, serta kemampuan presentasi siswa. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diberikan alternatif inovasi pembelajaran IPA yaitu menerapkan model pembelajaran *project based learning* (PJBL) berbasis *science, technology, engineering, mathematics* (STEM).

Salah satu karakteristik utama dari pembelajaran abad ke-21 adalah dilaksanakannya pembelajaran berbasis proyek dimana siswa terlibat dalam proyek-proyek pembelajaran yang mendalam dan berorientasi pada solusi. Hal ini mendorong kreativitas, pemecahan masalah, dan penerapan pengetahuan dalam konteks praktis.

Pembelajaran IPA identik dengan sumber daya alami maupun buatan sehingga pengembangan model pembelajaran PJBL dapat memanfaatkan barang yang ada disekitar siswa sebagai bahan pembuatan proyek. Torlakson (2014) menjelaskan, "STEM mengajarkan dan melatih siswa untuk terlibat dalam pemikiran kritis, penyelidikan, pemecahan masalah, kolaborasi, dan

rekayasa sebagai pemikiran desain". STEM memberikan dasar pemikiran secara sistematis terhadap materi atau permasalahan yang sedang dibahas. Penerapan STEM pertama kali dikembangkan di Amerika Serikat dengan tujuan untuk pilihan karir utama bagi siswa (Permanasari, 2016).

STEM merupakan kolaborasi yang serasi dari empat disiplin ilmu dalam suatu pembelajaran yang erat kaitan dengan penyelesaian masalah di kehidupan nyata. PJBL dan STEM saling melengkapi dengan kekurangan dan kelebihan sehingga siswa mampu memahami konsep pembuatan produk yang dibantu oleh model pembelajaran PJBL serta proses perancangan dan *redesign* (*engineering design process*) sehingga tercipta hasil produk yang sesuai (Lutfi, Ismail, Andi Asmawati Azis, 2018).

Model lainnya yang dapat diterapkan pada pembelajaran IPA dengan kurikulum 2013 adalah model pembelajaran saintifik. Dalam Permendikbud No. 103 Tahun 2014 dinyatakan bahwa pembelajaran dengan model pembelajaran saintifik terdiri dari langkah-langkah kegiatan belajar yakni mengamati, menanya,

mengumpulkan informasi/mencoba, menalar atau mengasosiasi, mengomunikasikan yang dapat dilanjutkan dengan mencipta.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin mengetahui ada atau tidaknya pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis STEM terhadap permasalahan-permasalahan yang telah disebutkan di atas terutama untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA di kelas eksperimen. Sebagai pembandingan dalam penelitian, peneliti akan menerapkan model pembelajaran Saintifik dengan metode eksperimen di kelas kontrol.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu : (1) Mendeskripsikan profil pembelajaran IPA di kelas V SD, (2) Membuktikan pengaruh model PJBL berbasis STEM terhadap keterampilan proses sains (KPS) siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA, (3) Membuktikan pengaruh model PJBL berbasis STEM terhadap hasil belajar siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA, (4) Menganalisis serta mendeskripsikan perbedaan pengaruh antara model pembelajaran

PJBL berbasis STEM dengan model pembelajaran Saintifik metode eksperimen terhadap KPS siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA, (5) Menganalisis serta mendeskripsikan perbedaan pengaruh antara model pembelajaran PJBL berbasis STEM dengan model pembelajaran Saintifik metode eksperimen terhadap hasil belajar siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA.

Penelitian ini dirapakan dapat memberikan manfaat secara teoritis maupun praktis. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan ilmiah dalam ilmu pendidikan di SD serta memberikan landasan bagi peneliti lain dalam melakukan penelitian sejenis. Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi peneliti sendiri, bagi calon pendidik, bagi siswa, bagi sekolah, dan bagi peneliti lain.

B. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian eksperimen sehingga termasuk pada metode penelitian kuantitatif. Dalam hal ini, penelitian eksperimen yang akan digunakan adalah eksperimen kuasi (*experimental quasi*). Bentuk

desain eksperimen kuasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Matching Pretest Post-test Control Group Design*.

Dalam *Matching Pretest dan Post-test Control Group Design* terdapat dua kelas yang dipilih secara langsung, kemudian diberi *pretest* untuk mengetahui keadaan awal, adakah perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (Sugiyono, 2009: 113). Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis STEM, sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran saintifik metode eksperimen. Setelah selesai perlakuan, kedua kelas diberi *posttest*.

Rancangan eksperimen dalam penelitian ini dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 1. Desain *Matching Pretest-Posttest Control Group Design*

Kelompok	Pretest	Perlakuan (X)	Posttest
KE	O ₁	X ₁	O ₂
KK	O ₃	X ₂	O ₄

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas V SD di Kecamatan Baleendah yang ada pada 65 sekolah dasar. Sekolah dasar swasta sebanyak 7 sekolah

dan sekolah negeri sebanyak 58 sekolah.

Sampel diambil dengan teknik *non random sampling* yaitu *purposive sampling*. Peneliti menentukan pengambilan sampel dengan cara menetapkan ciri-ciri khusus yang sesuai dengan tujuan penelitian sehingga diharapkan dapat menjawab permasalahan penelitian. Dari hasil *purposive sampling* diperoleh empat sampel penelitian yaitu SDN Ciptakarya dan SDN Cangkring 02 yang masuk ke dalam sekolah yang memiliki grade A, selanjutnya SDN Kawungsarigirang dan SDN Sukamulya yang masuk ke dalam sekolah yang memiliki grade B. Untuk kelas eksperimen dipilih masing-masing satu dari sekolah yang memiliki grade A yaitu SDN Cangkring 02 dan satu dari sekolah yang memiliki grade B yaitu SDN Sukamulya. Demikian pula untuk kelas kontrol, dipilih masing-masing satu dari sekolah yang memiliki grade A yaitu SDN Ciptakarya dan satu dari sekolah yang memiliki grade B yaitu SDN Kawungsarigirang. Sampel diambil sebanyak 40 orang siswa pada masing-masing kelas kontrol dan kelas eksperimen sehingga jumlah sampel seluruhnya adalah 160 orang siswa.

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah instrumen tes, lembar observasi

penilaian keterampilan proses sains, dan dokumentasi. Instrumen tes yang digunakan adalah soal *pretest-posttest* untuk mengukur pemahaman siswa dalam bentuk soal uraian. Sebelum digunakan, instrumen soal tes diujicobakan terlebih dahulu untuk melihat validitas, daya pembeda, reliabilitas, dan tingkat kesukaran sebagai syarat untuk melihat kelayakan instrument soal dalam penelitian. Lembar observasi penilaian keterampilan proses sains diberikan untuk melihat sejauh mana keterampilan proses sains yang telah dimiliki siswa.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan perhitungan statistik mean, median, modus, nilai maksimum, nilai minimum, simpangan baku, uji normalitas, uji N-Gain, uji homogenitas, dan uji hipotesis menggunakan uji *paired sample t-test* dan uji *independent sample t-test*.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Hasil Uji Prasyarat

Uji normalitas hanya digunakan jika jumlah sampel kurang dari 30, untuk mengetahui apakah *error term* mendekati distribusi normal. Jika jumlah observasi lebih dari 30, tidak

perlu dilakukan uji normalitas. Sebab, distribusi *sampling error term* telah mendekati normal. Jumlah masing-masing sampel kelas eksperimen dan kelas kontrol pada penelitian ini adalah 80 orang siswa sehingga jumlah sampel keseluruhannya adalah 160 orang siswa, oleh karena itu pada penelitian ini tidak dilakukan uji normalitas sebab sampel lebih dari 30 sehingga data telah mendekati normal.

Dengan demikian analisis data inferensial yang tepat digunakan yaitu menggunakan statistik uji parametrik.

2. Hasil Penelitian

Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data rekapitulasi nilai aspek keterampilan proses sains (KPS) siswa dan data nilai hasil pretest dan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data nilai tersebut dideskripsikan untuk melihat nilai rata-rata, nilai minimum, nilai maksimum, dan standar deviasi.

Berikut ini disajikan tabel data rekapitulasi nilai aspek KPS serta pretest dan posttest siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 2. Rekapitulasi Nilai Aspek Keterampilan Proses Sains

No.	Rekap	Kelas Eksperimen 1		Kelas Eksperimen 2		Kelas Kontrol 1		Kelas Kontrol 2	
		Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
1	Mean	51,35	88,30	33,33	78,43	53,10	68,93	50,10	58,28
2	Median	54	92	33	75	54	67	50	50
3	Modus	54	96	25	96	50	75	50	50
4	Standar Deviasi	9,929	9,458	6,937	12,612	4,738	5,507	5,961	12,938

Dari tabel tersebut diketahui bahwa siswa pada kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan menerapkan model Project Based Learning berbasis STEM memiliki nilai rata-rata (mean) keterampilan proses sains di awal penelitian adalah 51,35 dan 33,33 dan nilai rata-rata (mean) keterampilan proses sains di akhir penelitian 88,30 dan 78,43. Sedangkan pada kelas kontrol, siswa yang mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan model Saintifik metode eksperimen memiliki nilai rata-rata (mean) keterampilan proses sains di awal penelitian 53,10 dan 50,10 dan nilai rata-rata (mean) keterampilan proses sains di akhir penelitian 71,98 dan 58,28.

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai Pretest dan Posttest

No.	Rekap	Kelas Eksperimen 1		Kelas Eksperimen 2		Kelas Kontrol 1		Kelas Kontrol 2	
		Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
1	Mean	56,75	79	31,50	58,00	48,50	71,25	39,50	57,25
2	Median	60	80	30	60	50	70	40	55
3	Modus	60	80	30	50	50	70	30	70
4	Standar Deviasi	16,701	12,362	17,766	15,722	11,668	13,433	17,090	14,320

Pada tabel tersebut siswa pada kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan

menerapkan model Project Based Learning berbasis STEM memiliki nilai rata-rata posttest 79,00 dan 58,00. Sedangkan pada kelas kontrol, siswa yang mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan model Saintifik metode eksperimen memiliki nilai rata-rata posttest 71,25 dan 57,25.

Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa yang mendapatkan model pembelajaran PJBL berbasis STEM dengan siswa yang mendapatkan model pembelajaran Saintifik metode eksperimen dapat dilihat dari nilai rata-rata N-Gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 4. Uji N-Gain Keterampilan Proses Sains Siswa

Descriptives				Statistic	Std. Error
Kelas		Statistic			
N-Gain Eksperimen	Kelas	Mean		72,0960	2,03419
	Eksperimen	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	68,0470	
		Upper Bound		76,1450	
		5% Trimmed Mean		72,7503	
		Median		75,3416	
		Variance		331,035	
		Std. Deviation		18,19438	
		Minimum		30,95	
		Maximum		100,00	
		Range		69,05	
		Interquartile Range		33,39	
		Skewness		-.374	,269
		Kurtosis		-1,152	,532
	Kelas Kontrol	Kelas	Mean		29,0656
Kontrol		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	24,5490	
		Upper Bound		33,5823	
		5% Trimmed Mean		28,4552	
		Median		34,0000	
		Variance		411,925	
		Std. Deviation		20,29594	
		Minimum		,00	
		Maximum		84,00	
		Range		84,00	
		Interquartile Range		37,33	
		Skewness		,006	,269
		Kurtosis		-.693	,532

Berdasarkan hasil penghitungan N-Gain skor keterampilan proses sains siswa di atas, menunjukkan bahwa

nilai rata-rata N-Gain skor keterampilan proses sains untuk kelas eksperimen (dengan model Project Based Learning berbasis STEM) adalah sebesar 72.0960 atau 72% termasuk dalam kategori cukup efektif. Dengan N-Gain skor minimal 30,95% dan maksimal 100%. Sementara untuk rata-rata N-Gain skor keterampilan proses sains untuk kelas kontrol (dengan model Saintifik metode eksperimen) adalah sebesar 29.0656 atau 29% termasuk dalam kategori tidak efektif. Dengan nilai N-Gain skor minimal 0% dan maksimal 84%.

Tabel 5. Uji N-Gain Pretest dan Posttest Hasil Belajar Siswa

Descriptives						
	Kelas		Statistic	Std. Error		
N-Gain_Rencana	Eksperimen	Mean	43,5382	2,58723		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	38,3884		
			Upper Bound	48,6880		
		5% Trimmed Mean	43,3295			
		Median	40,0000			
		Variance	535,502			
		Std. Deviation	23,14091			
		Minimum	,00			
		Maximum	100,00			
		Range	100,00			
		Interquartile Range	31,43			
		Skewness	,116	,269		
		Kurtosis	-,250	,532		
		N-Gain_Kontrol	Kontrol	Mean	35,9554	2,45965
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	31,0595
Upper Bound	40,8512					
5% Trimmed Mean	35,1356					
Median	30,9524					
Variance	483,991					
Std. Deviation	21,99980					
Minimum	,00					
Maximum	100,00					
Range	100,00					
Interquartile Range	25,00					
Skewness	,554			,269		
Kurtosis	-,194			,532		

Berdasarkan hasil penghitungan N-Gain skor pretest dan posttest hasil belajar di atas, menunjukkan bahwa nilai rata-rata N-Gain skor pretest dan posttest untuk kelas eksperimen

(dengan model Project Based Learning berbasis STEM) adalah sebesar 43.5382 atau 43,5% termasuk dalam kategori kurang efektif. Dengan N-Gain skor minimal 0% dan maksimal 100%. Sementara untuk rata-rata N-Gain skor pretest dan posttest untuk kelas kontrol (dengan model Saintifik metode eksperimen) adalah sebesar 35.9554 atau 35,9% termasuk dalam kategori tidak efektif. Dengan nilai N-Gain skor minimal 0% dan maksimal 100%.

3. Uji Hipotesis

Berdasarkan hasil uji normalitas, dapat diketahui bahwa data nilai hasil belajar siswa lebih dari 30 sampel sehingga data dianggap terdistribusi normal. Oleh karena itu, pengujian yang akan dilakukan adalah dengan menggunakan uji statistik parametrik yaitu Uji-T (T-Test).

a. Hipotesis Ke-1

Hipotesis yang diuji yaitu “Terdapat pengaruh model pembelajaran Project Based Learning berbasis STEM terhadap keterampilan proses sains siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA”. Pedoman pengambilan keputusan dalam Uji-T (*Paired Sample Test* dan *Independent Sample Test*) berdasarkan nilai signifikansi (Sig.) hasil output SPSS,

adalah sebagai berikut.

- Jika nilai Sig. (2-tailed) < 0.05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.
- Sebaliknya, jika nilai Sig. (2-tailed) > 0.05, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Hasil Uji-T disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6. Uji Independent Sample Test Keterampilan Proses Sains Akhir Siswa Kelas Eksperimen

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Keterampilan Proses Sains	KPS Akhir Kelas Eksperimen 1	40	88.30	9.458	1.495
	KPS Akhir Kelas Eksperimen 2	40	78.43	12.612	1.994

Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-Test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
								Lower Upper	
Keterampilan Proses Sains	Equal variances assumed	8.752	.004	3.992	78	.000	9.875	2.493	4.913 14.837
	Equal variances not assumed			3.992	72.323	.000	9.875	2.493	4.907 14.843

Berdasarkan tabel output “Group Statistics” di atas diketahui nilai rata-rata keterampilan proses sains akhir kelas eksperimen 1 adalah 88,30, sementara nilai rata-rata keterampilan proses sains akhir kelas eksperimen 2 adalah 78,43. Dengan demikian secara deskriptif statistik dapat disimpulkan ada perbedaan rata-rata keterampilan proses sains akhir antara kelas eksperimen 1 dengan kelas eksperimen 2.

Dari tabel output “Independent Samples Test” pada bagian “Equal variances assumed” diketahui nilai

Sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata antara nilai akhir keterampilan proses sains kelas eksperimen 1 dan nilai akhir keterampilan proses sains kelas eksperimen 2 yang artinya terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis STEM dalam meningkatkan nilai keterampilan proses sains siswa kelas V SD pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam.

b. Hipotesis Ke-2

Hipotesis yang diuji yaitu “Terdapat perbedaan pengaruh model pembelajaran *project based learning* berbasis STEM dengan model pembelajaran Saintifik metode eksperimen terhadap keterampilan proses sains siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA”. Hasil Uji-T disajikan pada tabel berikut.

Tabel 7. Uji Independent Sample Test Keterampilan Proses Sains Akhir Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Keterampilan Proses Sains	KPS Akhir Kelas Eksperimen	80	83.36	12.140	1.357
	KPS Akhir Kelas Kontrol	80	63.80	11.239	1.257

Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-Test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
								Lower Upper	
Keterampilan Proses Sains	Equal variances assumed	1.473	.227	10.855	158	.000	19.782	1.850	16.109 23.416
	Equal variances not assumed			10.855	157.070	.000	19.782	1.850	16.109 23.416

Berdasarkan tabel output “*Group Statistics*” di atas diketahui nilai rata-rata keterampilan proses sains akhir kelas eksperimen adalah 83,36, sementara nilai rata-rata keterampilan proses sains akhir kelas kontrol adalah 63,60. Dengan demikian secara deskriptif statistik dapat disimpulkan ada perbedaan rata-rata keterampilan proses sains akhir antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Dari tabel output “*Independent Samples Test*” pada bagian “*Equal variances assumed*” diketahui nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata antara nilai akhir keterampilan proses sains kelas eksperimen dan nilai akhir keterampilan proses sains kelas kontrol yang artinya ada perbedaan pengaruh penggunaan model pembelajaran Project Based Learning berbasis STEM dengan penggunaan model pembelajaran Saintifik metode eksperimen dalam meningkatkan nilai keterampilan proses sains siswa kelas V SD pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam.

c. Hipotesis Ke-3

Hipotesis yang diuji yaitu

“Terdapat pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis STEM terhadap hasil belajar siswa siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA”. Hasil Uji-T disajikan pada tabel berikut.

Tabel 8. Uji *Independent Sample Test* Posttest Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Posttest	Kelas Eksperimen 1	40	79,00	12,362	1,955
	Kelas Eksperimen 2	40	58,00	15,722	2,486

Independent Samples Test											
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
Posttest	Equal variances assumed		3,098	,082	6,641	78	,000	21,000	3,162	14,704	27,296
		Equal variances not assumed			6,641	73,888	,000	21,000	3,162	14,699	27,301

Berdasarkan tabel output “*Group Statistics*” di atas diketahui nilai rata-rata posttest hasil belajar siswa kelas eksperimen 1 adalah 79,00, sementara nilai rata-rata posttest hasil belajar siswa kelas eksperimen 2 adalah 58,00. Dengan demikian secara deskriptif statistik dapat disimpulkan ada perbedaan rata-rata nilai posttest hasil belajar siswa antara kelas eksperimen 1 dengan kelas eksperimen 2.

Dari tabel output “*Independent Samples Test*” pada bagian “*Equal variances assumed*” diketahui nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata antara nilai

posttest hasil belajar siswa kelas eksperimen 1 dan nilai posttest hasil belajar siswa kelas eksperimen 2 yang artinya terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran Project Based Learning berbasis STEM dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas V SD pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam.

d. Hipotesis Ke-4

Hipotesis yang diuji yaitu “Terdapat pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis STEM terhadap hasil belajar siswa siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA”. Hasil Uji-T disajikan pada tabel berikut.

Tabel 9. Uji *Independent Sample Test* Posttest Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Cobosen	Kelas Eksperimen	80	68.50	17.582	1.966
	Kelas Kontrol	80	64.25	15.490	1.732

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Cobosen	Equal variances assumed	1.077	.301	1.622	158	.107	4.250	2.620	-.924	9.424
	Equal variances not assumed			1.622	155.531	.107	4.250	2.620	-.925	9.425

Berdasarkan tabel output “*Group Statistics*” di atas diketahui nilai rata-rata posttest hasil belajar siswa kelas eksperimen adalah 68,50, sementara nilai rata-rata posttest hasil belajar siswa kelas kontrol adalah 64,25.

Dengan demikian secara deskriptif statistik dapat disimpulkan ada perbedaan rata-rata nilai posttest hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Dari tabel output “*Independent Samples Test*” pada bagian “*Equal variances assumed*” diketahui nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,107 > 0,05, maka H0 diterima dan H1 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata antara posttest hasil belajar siswa kelas eksperimen dan nilai posttest hasil belajar siswa kelas kontrol yang artinya tidak terdapat perbedaan pengaruh penggunaan model pembelajaran Project Based Learning berbasis STEM dengan penggunaan model pembelajaran Saintifik metode eksperimen dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas V SD pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian eksperimen mengenai Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis STEM terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa Kelas V SD pada Pembelajaran IPA, dapat disimpulkan bahwa :

1. Profil pembelajaran IPA di sekolah dasar kelas V terutama sekolah yang menjadi sampel penelitian dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan hasil penelitian di kelas eksperimen maupun kelas kontrol pada sekolah yang memiliki grade A dan grade B. Untuk keterampilan proses sains, baik kelas eksperimen yang memiliki grade A maupun grade B menunjukkan hasil yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelas kontrol yang memiliki grade A dan grade B. Demikian juga dengan posttest hasil belajar siswa, kelas eksperimen yang memiliki grade A rata-rata nilai posttest-nya lebih tinggi dari kelas kontrol yang memiliki grade A, dan kelas eksperimen yang memiliki grade B rata-rata posttest-nya lebih tinggi dari kelas kontrol yang memiliki grade B.
2. Terdapat pengaruh model PJBL berbasis STEM terhadap keterampilan proses sains siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA.
3. Terdapat pengaruh pengaruh model PJBL berbasis STEM terhadap hasil belajar siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA.
4. Terdapat perbedaan pengaruh

antara model pembelajaran PJBL berbasis STEM dengan model pembelajaran Saintifik metode eksperimen terhadap keterampilan proses sains siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA.

5. Tidak ada perbedaan pengaruh antara model pembelajaran PJBL berbasis STEM dengan model pembelajaran Saintifik metode eksperimen terhadap hasil belajar siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA.

Keterampilan proses sains siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model PJBL berbasis STEM lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model Saintifik metode eksperimen. Sedangkan untuk hasil belajar, baik model pembelajaran PJBL berbasis STEM maupun model pembelajaran Saintifik metode eksperimen sama-sama dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas V SD pada pembelajaran IPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Conny, Semiawan dkk. (1992). Pendekatan Keterampilan Proses. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bender, WN (2012). *Project-based learning: Differentiating instruction for the 21st century.*,

- books.google.com,
<https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=ULO-vVkipKwC&oi=fnd&pg=PP1&dq=bender&ots=pfSvXyAp03&sig=RRTB11dKw2DLHcovuY2isxu7Rb8>
- Promotion of Teaching Science and Technology. Bangkok.
- Diaz, D., & King, P. (2007). *Adapting a Post-Secondary STEM Instructional Model to K-5 Mathematics Instruction*. Clemson: Clemson University.
- Partnership for 21st Century Learning. 2015. *P21 Framework Definition*. Retrieved 20 Januari 2024, from http://www.p21.org/our-work/p21-framework/P21_Framework_Definitions_New_Logo-2015.pdf
- Dimiyati dan Mudjiono. (2015). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Permanasari, A. (2016). *STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains*. Surakarta: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains.
- Eko Mulyadi. (2015). Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Kinerja dan Prestasi Belajar Fisika Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. Yogyakarta, UNY.
- Schleicher, A. (2018). *PISA 2018 (Insights and interpretations)*. OECD Publishing (5), XVII, 236 p.; 26x17 cm.
- Lutfi, Ismail, Andi Asmawati Azis. (2018). *Pengaruh Project Base Learning Terintegrasi STEM Terhadap Literasi Sains, Kreativitas dan Hasil Belajar Peserta Didik*. Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya , 189-194.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- McTighe, J., & Wiggins, G. (2005). *Understanding by Design - Expanded 2nd ed*. Virginia USA : Association for Supervision and Curriculum Development.
- Trilling, B., and Fadel, C. (2009). *21st Century Skills : Learning for Life in Our Times*. United States of America : Jossey-Bass.
- Nasution, S. (2000). *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Zubaidah, S. (2018). "Mengenal 4C: Learning and Innovation Skills untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0". *Jurnal Research Gate*.
- National STEM Education Center. (2014). *STEM education network manual*. The Institute for the