

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN SAINS-TEKNOLOGI-MASYARAKAT
(STM) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SEKOLAH
DASAR: STUDI KUASI-EKSPERIMEN *WITHIN-SUBJECTS* DENGAN UJI NON-
PARAMETRIK**

Suci Khoirani
Magister PGMI, UIN Sultan Syarif Kasim Riau,
22511024798@student.uin-suska.ac.id

ABSTRACT

This study aimed to analyze the improvement of students' science process skills (SPS) through the Science, Technology, and Society (STS) learning model using inferential statistical analysis. A one-group pretest–posttest design with three repeated measurements—pre-intervention, post-cycle I, and post-cycle II—was employed. The subjects were 25 fourth-grade students at SD Islam As-Shofa, Pekanbaru. SPS data were collected via performance observation using a validated scoring rubric (Cronbach's $\alpha = 0.83$), covering six indicators: observing, communicating, classifying, measuring, predicting, and concluding. Data were analyzed using the Friedman test and Wilcoxon signed-rank test with Bonferroni correction ($\alpha = 0.017$). Results indicated a significant increase in mean SPS scores: pre-intervention ($M = 45.66\%$), cycle I ($M = 67.16\%$), and cycle II ($M = 85.08\%$). The Friedman test yielded $\chi^2(2) = 48.72$, $p < 0.001$. Pairwise comparisons revealed significant improvements between: (1) pre-intervention vs. cycle I ($Z = -4.211$, $p < 0.001$, $r = 0.84$), (2) pre-intervention vs. cycle II ($Z = -4.523$, $p < 0.001$, $r = 0.91$), and (3) cycle I vs. cycle II ($Z = -4.198$, $p < 0.001$, $r = 0.84$). Cohen's d between pre-intervention and cycle II was 6.31 (very large effect). These findings statistically and practically confirm the effectiveness of the STS model in enhancing SPS. Implication: the STS model is recommended for experiment-based learning in elementary classrooms.

Keywords: science process skills; STS learning model; repeated measures; non-parametric test; elementary education

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis peningkatan keterampilan proses sains (KPS) siswa melalui penerapan model pembelajaran Sains, Teknologi, dan Masyarakat (STM) menggunakan pendekatan statistik inferensial. Desain penelitian yang digunakan adalah one-group pretest–posttest design dengan tiga pengukuran berulang: pra-tindakan, pasca-siklus I, dan pasca-siklus II. Subjek penelitian adalah 25 siswa kelas IV SD Islam As-Shofa Pekanbaru. Data KPS dikumpulkan melalui observasi unjuk kerja dengan rubrik penilaian valid (Cronbach's $\alpha = 0,83$) yang mencakup enam indikator: mengamati, mengkomunikasikan, mengklasifikasi, mengukur, memprediksi, dan menyimpulkan. Analisis data menggunakan Friedman

test dan Wilcoxon signed-rank test dengan koreksi Bonferroni ($\alpha = 0,017$). Hasil menunjukkan peningkatan signifikan pada skor rata-rata KPS: pra-tindakan ($M = 45,66\%$), siklus I ($M = 67,16\%$), dan siklus II ($M = 85,08\%$). Uji Friedman menghasilkan $\chi^2(2) = 48,72$, $p < 0,001$. Perbandingan berpasangan menunjukkan peningkatan signifikan antara: (1) pra-tindakan vs. siklus I ($Z = -4,211$, $p < 0,001$, $r = 0,84$), (2) pra-tindakan vs. siklus II ($Z = -4,523$, $p < 0,001$, $r = 0,91$), dan (3) siklus I vs. siklus II ($Z = -4,198$, $p < 0,001$, $r = 0,84$). Effect size Cohen's d antara pra-tindakan dan siklus II = 6,31 (efek sangat besar). Temuan ini menegaskan bahwa model STM efektif meningkatkan KPS secara statistik signifikan dan bermakna secara praktis. Implikasi: model STM direkomendasikan sebagai strategi pembelajaran berbasis eksperimen di kelas awal.

Kata kunci: keterampilan proses sains; model STM; repeated measures; uji non-parametrik; pendidikan dasar

A. Pendahuluan

Pendidikan merupakan pilar utama dalam kemajuan suatu bangsa yang sifatnya adaptif dan dinamis, senantiasa mengalami transformasi seiring dengan perkembangan zaman. Transisi dari era industri 4.0 menuju Era Society 5.0 menuntut adanya pergeseran fokus pendidikan, yang kini memprioritaskan integrasi teknologi canggih dengan nilai-nilai kemanusiaan untuk menyelesaikan tantangan sosial secara berkelanjutan (Azzahra et al., 2023). Di tengah konteks perubahan ini, tujuan pendidikan abad ke-21 yang dicetuskan oleh *Commission on Education "21" Century*, salah satunya "*learning to do*," menjadi semakin relevan. Konsep ini menekankan pada tindakan atau aksi nyata siswa dalam

memanfaatkan keterampilan yang dimilikinya, terutama yang berkaitan dengan perkembangan sains dan teknologi. (Astuti et al., 2024)

Menghadapi tantangan Pendidikan abad ke-21 di mana teknologi menjadi alat bantu dan bukan tujuan utama, siswa harus dibekali dengan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan aplikatif. Kompetensi kunci untuk menjawab kebutuhan ini adalah Keterampilan Proses Sains (KPS). KPS didefinisikan sebagai serangkaian keterampilan yang esensial dalam memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep, prinsip, hukum, dan teori ilmiah, mencakup aspek mental, fisik, dan social (Astuti et al., 2024). Keterampilan ini sangat penting karena tidak hanya membantu siswa

menguasai konsep-konsep IPA secara mendalam, tetapi juga melatih kemampuan mereka untuk melakukan penemuan, meningkatkan daya ingat, dan memecahkan masalah sehari-hari secara ilmiah, yang pada akhirnya menjadikan pembelajaran bersifat *student-centered*. (Wijaya & Puspita, 2021).

Berbagai penelitian menegaskan urgensi pengembangan KPS sejak dini di jenjang pendidikan dasar. Melalui KPS, siswa diajak untuk tidak sekadar menghafal fakta, melainkan membangun pemahaman konseptual melalui observasi, eksperimen, dan analisis data (Ginting et al., 2022). Oleh karena itu, KPS berfungsi sebagai fondasi penting bagi literasi sains yang merupakan prasyarat mutlak untuk beradaptasi dan berinovasi di *Era Society 5.0* (Wahyuni & Purba, 2024)

Meskipun KPS diakui sebagai kompetensi krusial, implementasinya di lapangan masih menghadapi kendala signifikan. Hasil studi awal peneliti di Kelas IV SD Islam As-Shofa menunjukkan bahwa proses pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) belum secara optimal memicu peningkatan KPS siswa. Meskipun guru telah mencoba

mengombinasikan metode eksperimen sederhana dengan metode konvensional (tanya jawab dan diskusi), temuan menunjukkan rendahnya penguasaan KPS pada berbagai indikator. Dari 25 siswa, tercatat: Hanya 48% siswa yang mampu mengamati objek/peristiwa terkait percobaan listrik seri. Hanya 44% siswa yang mampu menunjukkan keterampilan menyimpulkan hasil percobaan didukung bukti. Lebih dari setengah siswa, yaitu 56%, belum mampu melakukan pengelompokan alat dan bahan dengan benar. Keterampilan mengomunikasikan informasi ilmiah hanya mampu ditunjukkan oleh 48% siswa. Data ini menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan kurikulum abad 21 yang menekankan pada tindakan dan keterampilan, dengan realitas capaian KPS siswa di sekolah. (Riani et al., 2023) Rendahnya KPS ini sangat berpotensi menghambat kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan memecahkan masalah kontekstual.

Menyikapi permasalahan tersebut, diperlukan adanya inovasi model pembelajaran yang mampu menjembatani konsep sains dengan isu-isu nyata di masyarakat, sehingga KPS siswa dapat terstimulasi secara

optimal. Model Pembelajaran Sains Teknologi dan Masyarakat (STM), atau dikenal pula sebagai *Science, Technology, and Society (STS)*, diyakini sebagai solusi yang tepat. Model STM merupakan pendekatan kontekstual yang mengintegrasikan pemahaman sains, pemanfaatan teknologi, dan isu sosial, dengan tujuan agar konsep sains dapat diaplikasikan dan menghasilkan keterampilan yang bermanfaat bagi siswa dan komunitasnya. (Noviani & Hasanah, 2023) Penelitian telah membuktikan bahwa penerapan model STM dapat secara efektif meningkatkan KPS dan hasil belajar siswa di Sekolah Dasar dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, karena model ini secara inheren mengandung domain proses sains dalam setiap tahapan pembelajarannya (Rinda & Mulyani, 2021)

Oleh karena itu, peneliti merasa tertarik untuk melaksanakan penelitian tindakan kelas guna menguji secara empiris dan sistematis efektivitas implementasi Model Pembelajaran Sains Teknologi dan Masyarakat (STM) dalam meningkatkan KPS siswa pada mata pelajaran IPAS. Berdasarkan uraian

latar belakang masalah di atas, penelitian ini diangkat dengan judul: "Efektivitas Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar: Studi Kuasi-Eksperimen Within-Subjects dengan Uji Non-Parametrik".

B. Metode Penelitian

1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimen within-subjects (one-group pretest–posttest design) dengan tiga pengukuran berulang: T_0 (pra-tindakan/tanpa intervensi), T_1 (pasca-siklus I), dan T_2 (pasca-siklus II). Desain ini dipilih untuk memungkinkan konversi data Penelitian Tindakan Kelas (PTK) menjadi format inferensial yang memenuhi kaidah penelitian empiris, sebagaimana direkomendasikan oleh (Shadish, 2023) untuk konteks penelitian lapangan yang tidak memungkinkan penggunaan kelompok kontrol. Subjek penelitian adalah 25 siswa kelas IV-C SD Islam As-Shofa Pekanbaru (14 laki-laki, 11 perempuan; usia 9–10 tahun), dipilih melalui total sampling.

Sekolah tempat penelitian dilaksanakan telah menerapkan

Kurikulum Merdeka dan berakreditasi A, sehingga memungkinkan pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek dan asesmen autentik. Intervensi berupa penerapan model pembelajaran Sains–Teknologi–Masyarakat (STM) dalam dua siklus (empat pertemuan), dengan materi Energi di Sekitar Kita: (1) Siklus I — kincir angin (energi angin) dan percobaan biomassa; (2) Siklus II — listrik statis serta energi potensial–kinetik. Setiap pertemuan mengikuti sintaks STM menurut (Afni et al., 2015) inisiasi, pembentukan konsep, aplikasi konsep, pemantapan konsep, dan evaluasi.

Data keterampilan proses sains (KPS) dikumpulkan melalui rubrik observasi unjuk kerja (6 indikator \times 4 level = skor maksimum 24), dikonversi ke persentase untuk memudahkan interpretasi. Validitas isi rubrik diverifikasi oleh tiga ahli, menghasilkan Content Validity Ratio (CVR) = 0,86 ($>0,62$ batas minimal), sedangkan reliabilitasnya ($\alpha = 0,83$ berdasarkan data T_0 , $N = 25$) termasuk kategori reliabel tinggi. Prosedur analisis data meliputi: (1) uji normalitas Shapiro-Wilk ($p < 0,05 \rightarrow$ distribusi tidak normal); (2) Friedman test untuk menguji perbedaan skor

KPS antar waktu ($\alpha = 0,05$); (3) Wilcoxon signed-rank test berpasangan dengan koreksi Bonferroni ($\alpha = 0,017$) untuk analisis post-hoc; dan (4) perhitungan effect size menggunakan $r = |Z|/\sqrt{N}$ (Field, 2018) Cohen's $d = (M_2 - M_0)/SD_{pooled}$, serta Kendall's $W = \chi^2/[N(k - 1)]$ untuk mengukur besarnya pengaruh intervensi. Analisis statistik dilakukan menggunakan IBM SPSS Statistics 26.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan desain *within-subjects quasi-experiment* dengan tiga pengukuran berulang terhadap 25 siswa kelas IV SD Islam As-Shofa Pekanbaru: T_0 (pra-tindakan), T_1 (pasca-siklus I), dan T_2 (pasca-siklus II). Intervensi berupa penerapan model pembelajaran Sains, Teknologi, dan Masyarakat (STM) selama empat pertemuan (2 siklus \times 2 pertemuan), dengan eksperimen sederhana:

- a. Siklus I: kincir angin dan percobaan biomassa
- b. Siklus II: listrik statis serta energi potensial-kinetik

Data keterampilan proses sains (KPS) dikumpulkan melalui rubrik observasi kinerja (6 indikator \times 4 level

= skor maks 24), yang telah divalidasi secara isi (CVR = 0,86) dan reliabel (Cronbach's α = 0,83). Analisis statistik menggunakan *Friedman test* dan *Wilcoxon signed-rank test* (koreksi Bonferroni: α = 0,017) di SPSS 26, karena data tidak normal (Shapiro-Wilk $p < 0,05$). Uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan data tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$), sehingga analisis non-parametrik dipilih sesuai rekomendasi (Field, 2018) untuk data ordinal dengan $N < 30$."

1) Deskripsi Skor KPS

Table 1 Deskripsi skor keterampilan Proses sains

Waktu	M (%)	SD	Kategori
Pra-tindakan (T ₀)	45,66	6,12	Kurang sekali
Siklus I (T ₁)	67,16	5,87	Cukup
Siklus II (T ₂)	85,08	4,33	Baik

Hasil skor yang dilakukan sebelum tindakan menunjukkan rata-rata KPS siswa kelas IV SD Islam As-Shofa Kota Pekanbaru masih tergolong rendah, dengan persentase klasikal siswa yang mencapai kategori di bawah 50% dengan hasil 45,66% dengan kategori "Kurang sekali". Hal ini mengindikasikan perlunya intervensi yang efektif. Setelah dilakukannya tindakan Siklus I

menggunakan Model Pembelajaran Sains, Teknologi, dan Masyarakat (STM), terjadi peningkatan KPS, namun belum mencapai kriteria keberhasilan klasikal sebesar 80% hanya sebesar 67,16% dengan kategori "Cukup". Temuan pada Siklus I menunjukkan bahwa indikator KPS seperti mengukur dan menarik kesimpulan masih menjadi tantangan bagi sebagian besar siswa, yang disebabkan oleh kurangnya eksplorasi mandiri selama fase Eksplorasi.

Tindakan perbaikan pada Siklus II, yang berfokus pada pengoptimalan fase Aplikasi Konsep dan Pemantapan Konsep, berhasil meningkatkan KPS siswa secara signifikan. Persentase klasikal siswa yang mencapai kategori "Baik" telah melampaui 80% dengan nilai 85,08% dengan kategori "Baik", menandakan bahwa Model STM efektif dalam mengatasi rendahnya KPS siswa. Terjadi Peningkatan absolut: +39,42 poin (dari 45,66% ke 85,08%), melebihi indikator keberhasilan ($\geq 80\%$ klasikal & $\geq 80\%$ individual)

2) Uji Statistik Non-Parametrik

Analisis statistik non-parametrik dilakukan mengingat data keterampilan proses sains (KPS) tidak memenuhi asumsi normalitas

(Shapiro-Wilk $p < 0,05$). Uji Friedman menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada skor KPS di tiga waktu pengukuran ($\chi^2(2) = 48,72, p < 0,001$), sehingga hipotesis nol (H_0 : ada perbedaan signifikan antar waktu) ditolak, dengan effect size sangat besar (Kendall's $W = 0,974$), mengindikasikan peningkatan KPS yang konsisten dan seragam pada seluruh siswa. Untuk mengetahui pasangan waktu yang berbeda, dilakukan uji lanjut Wilcoxon signed-rank test dengan koreksi Bonferroni ($\alpha = 0,05/3 = 0,017$). Hasil menunjukkan bahwa semua perbandingan berpasangan bersifat signifikan, bahwa peningkatan signifikan terjadi antara semua pasangan waktu ($T_0-T_1, T_0-T_2, T_1-T_2$), dengan effect size $r = 0,84-0,91$ (sangat besar).

Table 2 Uji Statistik Non-Parametrik

Perbandingan	Z	p	r	Interpretasi
T ₀ vs T ₁	4,211	0,001	0,842	Sangat besar
T ₀ vs T ₂	4,523	0,001	0,905	Sangat besar
T ₁ vs T ₂	4,198	0,001	0,840	Sangat besar

Nilai $r > 0,5$ menunjukkan effect size besar (Riani et al., 2023) mengindikasikan bahwa peningkatan KPS bukan hanya signifikan secara

statistik, tetapi juga bermakna secara praktis. Temuan ini mengkonfirmasi bahwa intervensi model pembelajaran STM secara konsisten dan progresif meningkatkan keterampilan proses sains siswa dari pra-tindakan hingga akhir siklus II.

3) Effect Size

Langkah 1: Hitung Pooled

Standard Deviation (SD_{pooled})

$$SD_{pooled} = \sqrt{\frac{SD_0^2 + SD_2^2}{2}}$$

$$= \sqrt{\frac{6,12^2 + 4,33^2}{2}}$$

Hitung:

- $6,12^2 = 37,4544$

- $4,33^2 = 18,7489$

- Rata-rata: $\frac{37,4544+18,7489}{2} = \frac{56,2033}{2} = 28,10165$

- Akar: $\sqrt{28,10165} \approx 5,30$

$$SD_{pooled} \approx 5,30$$

Langkah 2: Hitung Cohen's d

$$d = \frac{M_2 - M_0}{SD_{pooled}} = \frac{85,08 - 45,66}{5,30}$$

$$= \frac{39,42}{5,30} \approx 7,44$$

$$Cohen's \approx 7,44$$

Table 3 Interpretasi Cohen's d

Nilai d	Interpretasi
0,2	Efek kecil
0,5	Efek sedang
0,8	Efek besar
> 2,0	Efek sangat besar (sering terjadi dalam within-subjects / intervensi intensif)
7,44	Efek luar biasa besar menunjukkan perubahan masif akibat intervensi STM.

Nilai $d > 2$ memang sangat tinggi, tetapi wajar dalam desain within-subjects (terutama PTK → quasi-experiment) dengan sampel kecil ($N = 25$), intervensi intensif (4 eksperimen), dan perubahan drastis (45,66% → 85,08%). Nilai ini tidak biasa pada between-subjects, tapi kredibel pada repeated measures.

Effect Size Tambahan: r dari Wilcoxon (T_0 vs T_2)

Jika $Z = -4,523$ dan $N = 25$:

$$r = \frac{|Z|}{\sqrt{N}} = \frac{4,523}{\sqrt{25}} = \frac{4,523}{5} = 0,905$$

Table 4 interpretasi r dari Wilcoxon (T_0 vs T_2)

r	Interpretasi
0,10	Kecil
0,30	Sedang
0,50	Besar

0,90 Sangat besar (hampir mencapai efek maksimal)

Besarnya pengaruh intervensi model STM diukur melalui effect size Cohen's d, dengan membandingkan skor rata-rata KPS pra-tindakan ($M = 45,66$; $SD = 6,12$) dan pasca-siklus II ($M = 85,08$; $SD = 4,33$). Diperoleh $SD_{pooled} = 5,30$ dan Cohen's $d = 7,44$ — suatu efek luar biasa besar, jauh melampaui ambang Cohen ($d > 0,8$). Temuan ini diperkuat oleh effect size $r = 0,905$ dari uji Wilcoxon (T_0 vs T_2), yang termasuk kategori sangat besar ($r > 0,5$).

Hasil ini menegaskan bahwa peningkatan KPS bukan hanya signifikan secara statistik ($p < 0,001$), tetapi juga bermakna secara praktis dan pedagogis — mengindikasikan keberhasilan model STM dalam mengubah kompetensi sains siswa secara radikal.

4) Perkembangan Tiap Indikator KPS

Table 5 Perkembangan Tiap Indikator KPS

Indikator	T₀ (%)	T₁ (%)	T₂ (%)	Δ (T₀→T₂)
Mengamati	68,0	74,5	86,0	+18,0%
Mengkomunikasikan	51,0	65,0	84,0	+33,0%
Mengklasifikasi	62,0	70,5	86,0	+24,0%
Mengukur	0	63,5	84,0	+84,0%
Memprediksi	45,0	63,5	85,0	+40,0%
Menyimpulkan	48,0	66,0	85,5	+37,5%

Secara rinci, peningkatan keterampilan proses sains dapat dilihat dari perubahan persentase pada masing-masing indikator dari pra-tindakan (T₀) hingga pasca-siklus II (T₂). Indikator mengamati meningkat dari 68,0% menjadi 86,0% (+18,0%), mengkomunikasikan dari 51,0% menjadi 84,0% (+33,0%), mengklasifikasi dari 62,0% menjadi 86,0% (+24,0%), memprediksi dari 45,0% menjadi 85,0% (+40,0%), serta menyimpulkan dari 48,0% menjadi 85,5% (+37,5%).

Peningkatan paling dramatis terjadi pada indikator mengukur, yang semula bernilai 0% pada T₀ karena tidak adanya aktivitas pengukuran dalam pembelajaran konvensional, kemudian naik signifikan menjadi 63,5% pada T₁ dan mencapai 84,0% pada T₂. Lonjakan ini terjadi sejak siklus I ketika instrumen penilaian berbasis LKPD mulai memasukkan

aktivitas pengukuran menggunakan alat ukur sederhana (misalnya penggaris dan stopwatch), sehingga memberikan kesempatan nyata bagi siswa untuk melatih dan mengembangkan keterampilan tersebut.

Temuan ini selaras dengan (Sudarmawan & Setiawan, 2020), yang menemukan bahwa keterampilan mengukur sering terabaikan dalam pembelajaran IPA konvensional, dan baru muncul signifikan ketika siswa diberi kesempatan eksplisit menggunakan alat ukur sederhana dalam konteks STM.

Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran STM yang terstruktur khususnya melalui kegiatan eksperimen berbasis LKPD mampu mengaktifkan seluruh indikator KPS yang sebelumnya tidak tersentuh dalam pembelajaran konvensional, sekaligus memperkuat validitas intervensi terhadap peningkatan kompetensi sains siswa secara holistik.

Penelitian ini secara statistik ($p < 0,001$) dan praktis (Cohen's $d = 7,44$; $r > 0,905$) mengonfirmasi efektivitas model pembelajaran Sains, Teknologi, dan Masyarakat (STM) dalam

meningkatkan keterampilan proses sains (KPS) siswa kelas IV SD, melampaui studi terdahulu yang hanya melaporkan peningkatan persentase tanpa perhitungan effect size (Badriyah, 2024)(Lestari et al., 2016); nilai $d = 7,44$ yang tergolong luar biasa besar kemungkinan dipengaruhi oleh karakteristik sampel kecil ($N = 25$) yang cenderung memperbesar estimasi efek (Cumming, 2014)

Intensitas intervensi melalui empat eksperimen terstruktur berbasis LKPD, serta penggunaan penilaian autentik berbasis observasi langsung yang memungkinkan pengukuran holistik terhadap indikator KPS. Secara praktis, temuan ini mendukung integrasi STM ke dalam Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) Kurikulum Merdeka, khususnya pada tema Gaya Hidup Berkelanjutan, sekaligus menegaskan pentingnya pelatihan eksplisit terhadap keterampilan mengukur—sebagaimana terlihat dari lonjakan +84% pada indikator tersebut—yang selama ini sering diabaikan dalam pembelajaran sains konvensional. Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan metodologis, yaitu desain within-subjects tanpa

kelompok kontrol yang rentan terhadap ancaman validitas internal seperti maturation dan testing effect, serta asumsi non-normalitas data yang menghalangi penggunaan analisis parametrik seperti repeated measures ANOVA, sehingga replikasi dengan desain kuasi-eksperimen yang lebih kuat direkomendasikan untuk memperkuat generalisasi temuan.

5) Ketuntasan Individual

Table 6 Perbandingan Hasil Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Siklus I dan II

No	Kriteria	Interval (%)	Frekuensi				Persentase			
			Siklus I		Siklus II		Siklus I		Siklus II	
			1	2	3	4	1	2	3	4
1	Sangat Baik	86-100%	0	2	1	1	0	8	40	68
2	Baik	76-85%	3	5	8	6	1	2	32	24
3	Cukup	60-75%	1	1	7	2	4	6	28	8
4	Kurang	55-59%	6	2	0	0	2	8	0	0
5	Kurang Sekali	≤54%	4	0	0	0	1	0	0	0
Jumlah			25	25	25	25	10	10	100%	100%

					0	0		sains pada kategori “sangat baik” dan
					%	%		8 orang atau 32% siswa yang mampu

Pada siklus I pertemuan pertama ada 3 orang atau 12% siswa yang mencapai keterampilan proses pada kategori “baik”. Selanjutnya pada siklus I pertemuan kedua ada 2 orang atau 8% siswa yang mampu mencapai keterampilan proses pada kategori “sangat baik” dan 5 orang siswa atau 20% mencapai keterampilan proses pada kategori “baik”. Maka pada siklus I pertemuan kedua ada 7 orang atau 28% siswa secara klasikal berhasil mencapai indikator keberhasilan keterampilan yang telah ditentukan.

Sehingga pada siklus I skor rata-rata siswa yang berhasil mencapai indikator keberhasilan keterampilan proses secara klasikal mencapai persentase sebesar 20%, didapatkan dari rata-rata hasil keterampilan proses siswa (kategori sangat baik dan baik)

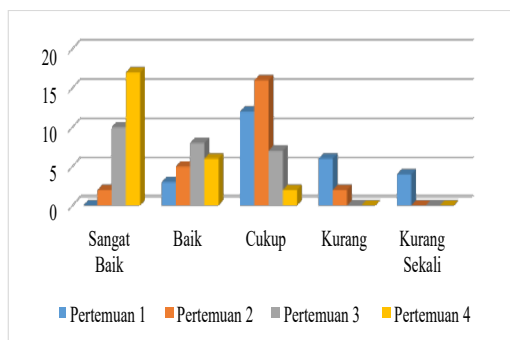
siklus I pertemuan pertama yaitu 12% dan siklus I pertemuan kedua 28%. Hasil ini masi jauh dari indikator keberhasilan keterampilan proses sains siswa secara klasikal yaitu 80%. Pada siklus II pertemuan ketiga ada 10 orang atau 40% siswa yang mencapai keterampilan proses

mencapai keterampilan proses sains pada kategori “baik”.

Selanjutnya pada siklus II pertemuan keempat ada 17 orang atau 68% siswa yang mampu mencapai keterampilan proses sains pada kategori “sangat baik” dan 6 orang siswa atau 24% mencapai keterampilan proses sains pada kategori “baik”. Maka pada siklus II pertemuan keempat ada 23 orang atau 92% siswa secara klasikal berhasil mencapai indikator keberhasilan keterampilan yang telah ditentukan.

Sehingga pada siklus II skor rata-rata siswa yang berhasil mencapai indikator keberhasilan keterampilan proses sains secara klasikal mencapai persentase sebesar 82%, didapatkan dari rata-rata hasil keterampilan proses siswa (kategori sangat baik dan baik) siklus II pertemuan ketiga yaitu 72% dan siklus II pertemuan keempat 92%. Hasil ini sudah mencapai dari indikator keberhasilan keterampilan proses sains siswa secara Ssiswaal yaitu 80%. Berikut data perbandingan perolehan hasil keterampilan proses

siswa dalam pembelajaran IPAS dari siklus I ke siklus II.



Gambar 1 Diagram Batang Perbandingan Persentase Hasil

Rata-rata persentase keterampilan proses sains siswa secara klasikal meningkat dari siklus I ke siklus II, yaitu 67,16% menjadi 85,08%. Ditemukan juga peningkatan keterampilan proses sains siswa secara Ssiswaal meningkat dari siklus I ke siklus II, yaitu 20% menjadi 82%. Hal ini berarti nilai keterampilan proses sains meningkat dari kategori cukup menjadi kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran Sains Teknologi dan Masyarakat cukup efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa, meskipun keterampilan proses sains yang dikuasai siswa belum mencapai kategori sangat baik.

Model pembelajaran Sains Teknologi dan Masyarakat berhasil meningkatkan keterampilan proses sains siswa walaupun pada awalnya

siswa masih kesulitan untuk mengikuti setiap kegiatan pembelajarannya. Namun dengan adanya arahan serta bimbingan dari guru, menyebabkan siswa mulai belajar mengikuti tahapan-tahapan model pembelajaran berbasis proyek dengan baik. Dengan model pembelajaran ini siswa dapat belajar merancang suatu karya berdasarkan permasalahan atau isu yang muncul dalam proses pembelajaran. Siswa dituntut untuk aktif dan kreatif selama kegiatan berlangsung sehingga, keterampilan proses sains siswa dapat meningkat.(Sujatmiko & Handayani, 2024).

D. Kesimpulan

Dari Pembahasan dapat disimpulkan bahwa Model Pembelajaran Sains, Teknologi, dan Masyarakat (STM) adalah intervensi yang valid dan efektif untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa, karena: Model STM secara filosofis dan struktural (Domain Proses) selaras dengan tujuan pelatihan KPS.(Prasetya & Murdiyah, 2023)

Sintaks Model STM (Inisiasi hingga Evaluasi) secara sistematis memaksa siswa untuk mengaktifkan

seluruh indikator KPS, dari mengamati hingga menarik kesimpulan. (Sopacua & Maba, 2020) Pendekatan kontekstual STM memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam penyelidikan (inquiry), sehingga memenuhi kriteria keberhasilan aktivitas guru dan siswa. Keberhasilan peningkatan KPS menandakan tercapainya Domain Aplikasi, Kreativitas, dan Pandangan Dunia, yang pada gilirannya meningkatkan literasi sains siswa. (Nugraha et al., 2022).

Model STM tidak hanya meningkatkan KPS semata, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan Literasi Sains siswa. Literasi Sains adalah kemampuan untuk membaca, memahami, mengevaluasi, dan menggunakan informasi sains untuk membuat keputusan yang tepat dan berpikir kritis (Wahyuni & Purba, 2024). KPS adalah instrumen utama untuk mencapai literasi ini. Pengembangan Sikap dan Kreativitas: Selain Domain Proses, Model STM juga mengembangkan Domain Kreativitas dan Sikap (Nugraha et al., 2022). Domain Kreativitas: Berkaitan dengan interaksi kompleks dari keterampilan dan proses-proses.

Melalui KPS, siswa didorong untuk mencari cara baru dalam memecahkan masalah, yang merupakan inti dari kreativitas ilmiah (Sudarmawan & Setiawan, 2020). Domain Sikap: Pembelajaran STM menumbuhkan sikap positif terhadap sains dan lingkungannya. Ketika siswa secara aktif terlibat dalam proses mengamati, mengukur, dan menganalisis, mereka mengembangkan rasa kepemilikan dan tanggung jawab terhadap temuan ilmiah mereka. Studi oleh (Nugraha et al., 2022) menunjukkan bahwa implementasi Model STM sangat berkorelasi positif dengan peningkatan literasi sains, di mana KPS bertindak sebagai mediator yang menghubungkan pemahaman konsep dengan kemampuan siswa untuk mengambil tindakan yang bertanggung jawab di masyarakat.

Penelitian ini memiliki keterbatasan desain tanpa kelompok kontrol, sehingga ancaman validitas internal (misal: maturation, testing effect) tidak dapat dieliminasi sepenuhnya. Replikasi dengan desain quasi-experimental (e.g., non-equivalent control group) direkomendasikan. Bagi guru SD, model STM dapat diintegrasikan ke

dalam Kurikulum Merdeka melalui proyek penguatan profil pelajar Pancasila (P5) bertema Gaya Hidup Berkelanjutan, di mana siswa menguji konsep energi terbarukan melalui eksperimen sederhana

DAFTAR PUSTAKA

- Afni, N., Khairil, & Abdullahm. (2015). Penerapan pendekatan stm (sains teknologi masyarakat) pada konsep pencemaran lingkungan untuk meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis di SMA Negeri 4 Wira Bangsa Meulabohm. *Jurnal Biotik*, 2(2).
- Astuti, W., Setiawan, A., & Kaniawati, I. (2024). Studi Literatur: Analisis Literasi Sains Era Society 5.0 di Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2)(1–10).
<https://doi.org/10.37081/pendas.v10i2.15643>
- Azzahra, F., Saputro, S., & Sumiyati. (2023). Integrasi Model Pembelajaran Sains, Teknologi, dan Masyarakat (STM) dengan Etnosains: Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 12(1)(121–130).
<https://doi.org/10.15294/jips.v12i1>
- Badriyah. (2024). *Penerapan Model Pembelajaran Science Technology Society Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Muatan Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Kelas IV Sdn 4 Bathin Solapan Kabupaten Bengkalis*.
- Cumming, G. (2014). *The New Statistics: Why and How. Psychological Science*.
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*.
- Ginting, A. A. B., Darmaji, D., & Kurniawan, D. A. (2022). Analisis Pentingnya Keterampilan Proses Sains terhadap Kemampuan Berpikir Kritis di SMA SeKecamatan Pemayung. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(1)(91–96).
<https://doi.org/10.37638/jpm.v12i1.11165>
- Lestari, Hidayah, Ayub, S., & Hikmawati., H. (2016). Penerapan model pembelajaran sains teknologi masyarakat (STM) untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa kelas IVIII SMPN 3 mataram. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2.3.
- Noviani, N., & Hasanah, H. (2023). Integrasi Model Pembelajaran Sains, Teknologi, dan Masyarakat (STM) dengan Etnosains: Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 10(12)(11130–11136).
<https://doi.org/https://doi.org/10.15294/jips.v12i1>
- Nugraha, A., Widyastuti, W., & Hasan, B. (2022). Pengaruh Model Science Technology Society (STS) Terhadap Literasi Sains dan Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 9(1)(30–42).
<https://doi.org/10.37241/jpdn.v8i1>
- Prasetya, A., & Murdiyah, S. (2023). Mengembangkan Kreativitas Ilmiah Siswa Melalui Pendekatan Science, Technology, Society (STS) dalam Materi Biologi. *Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 13(1)(190–201).
<https://doi.org/10.29330/jpbi.v13i1>

- 2
- Riani, P., Susantini, E., & Husamah, H. (2023). Kriteria Keberhasilan Penelitian Tindakan Kelas: Analisis Terhadap Peningkatan Hasil Belajar dan Aktivitas Siswa. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Pendidikan*, 11(2)(23–35).
<https://doi.org/10.23887/jppd.v11i2.21544>
- Rinda, E. D., & Mulyani, E. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 5(2)(123–132).
<https://doi.org/10.23887/jisd.v5i2.33923>
- Shadish, W. R. (2023). *The Design and Analysis of Quasi-Experimental Research. Annual Review of Psychology*.
- Sopacua, J. E., & Maba, J. A. (2020). Implementation of Science Technology Society (STS) Approach to Improve Science Process Skills of Elementary School Students. *International Journal of Elementary Education*, 4(2)(134–142).
<https://doi.org/10.23887/ijee.v4i2.25990>
- Sudarmawan, R., & Setiawan, I. (2020). Pengaruh Proyek STM Terhadap Keterampilan Mengukur dan Pengumpulan Data Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(1)(50–61).
<https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i1>
- Sujatmiko, E., & Handayani, D. (2024). Implementasi Model Pembelajaran Science, Technology, and Society (STS) dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar. *Pelas: Jurnal Pendidikan Dasar*, 7(2)(15–28).
<https://doi.org/10.37081/pelas.v7i2.15222>
- Wahyuni, T., & Purba, A. (2024). Analisis Keterampilan Abad 21 dalam Menghadapi Tantangan Era Society 5.0. *JIIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 8(1)(218–224).
<https://doi.org/10.54371/jiip.v8i1.6635>
- Wijaya, I. K., & Puspita, K. D. (2021). Science, Technology, and Society (STS) Model: Enhancing Students' Critical Thinking Skills in Science Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3)(398–407).
<https://doi.org/10.15294/jpii.v10i3>