

PENGARUH IMPLEMENTASI SMART FARMING TERINTEGRASI STEAM TERHADAP HASIL BELAJAR IPA KELAS 4 SEKOLAH DASAR

Ariyanti Kartikawati

PGSD FIP Universitas Negeri Surabaya, ariyanti.18214@mhs.unesa.ac.id

Farida Istianah

PGSD FIP Universitas Negeri Surabaya, faridaistianah@unesa.ac.id

Abstrak

Pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) telah menjadi fokus utama dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran di dunia pendidikan. Artikel ini membahas pentingnya pendekatan STEAM dalam konteks pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Indonesia, khususnya pada materi Tumbuhan di kelas IV di UPT SD Negeri 216 Gresik. Pada kelas tersebut, hasil belajar siswa rendah, mencapai 80% siswa tidak mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM). Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan implementasi pendekatan STEAM melalui proyek smart farming sebagai solusi untuk meningkatkan hasil belajar IPA siswa. Metode penelitian menggunakan pendekatan eksperimen dengan desain pre-eksperimental one group pretest-posttest. Implementasi Smart Farming terintegrasi STEAM diukur melalui tes multiple choice yang disesuaikan dengan indikator taksonomi Bloom. Hasil uji coba instrumen menunjukkan validitas dan reliabilitas yang dapat diterima secara keseluruhan. Data pretest-posttest menunjukkan peningkatan signifikan dalam rata-rata nilai posttest, dengan analisis N-Gain mengategorikan hasil penelitian sebagai sedang. Proses pembelajaran setelah implementasi melibatkan kegiatan pembuatan sistem irigasi tetes bernama one drip irrigation. Pendekatan STEAM tidak hanya memperkuat pemahaman konsep IPA secara teoritis, tetapi juga melibatkan siswa dalam kegiatan praktis dan interaktif. Uji hipotesis dengan paired sample T-test menunjukkan pengaruh signifikan aktivitas STEAM terhadap hasil belajar siswa. Simpulan dari penelitian ini adalah bahwa penerapan smart farming terintegrasi STEAM efektif dalam meningkatkan pembelajaran IPA kelas IV di sekolah dasar. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat aspek kognitif, tetapi juga merangsang minat siswa, melibatkan kreativitas, dan membangun keterkaitan antara teori dan praktik. Dampak penerapan pendekatan STEAM pada hasil belajar IPA siswa dapat diukur dari peningkatan nilai posttest, dengan sebagian besar siswa mengalami peningkatan dalam kategori sedang hingga tinggi.

Kata Kunci: STEAM, Hasil Belajar, Pembelajaran Sains, Sekolah Dasar

Abstract

The STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) approach has been a primary focus in efforts to improve the quality of education worldwide. This article discusses the significance of the STEAM approach in the context of Science (Ilmu Pengetahuan Alam or IPA) learning in Indonesia, specifically focusing on the Plant topic in Grade IV at UPT SD Negeri 216 Gresik. In this class, student learning outcomes were low, with 80% of students failing to meet the Minimum Mastery Criteria (KKM). Therefore, this research proposes the implementation of the STEAM approach through a smart farming project as a solution to enhance the learning outcomes of IPA for Grade IV students. The research method employs an experimental approach with a pre-experimental design, specifically the one-group pretest-posttest design. The implementation of STEAM-integrated Smart Farming is measured through a multiple-choice test adjusted to Bloom's taxonomy indicators. Instrument testing results indicate overall acceptable validity and reliability. Pretest-posttest data show a significant increase in the average posttest scores, with N-Gain analysis categorizing the research outcomes as moderate. The learning process post-implementation involves the creation of a drip irrigation system called "one drip irrigation." The STEAM approach not only strengthens theoretical understanding of IPA concepts but also engages students in practical and interactive activities. Hypothesis testing using paired sample T-test reveals a significant impact of STEAM activities on student learning outcomes. The conclusion drawn from this research is that the implementation of STEAM-integrated smart farming is effective in enhancing Grade IV IPA learning in elementary school. This approach not only reinforces cognitive aspects but also stimulates student interest, fosters creativity, and establishes connections between theory and practice. The impact of applying the STEAM approach on IPA student learning outcomes can be measured by the increase in posttest scores, with the majority of students experiencing improvements ranging from moderate to high categories.

Keywords: STEAM, Learning Outcomes, Science Education, Elementary School

PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) telah menjadi sorotan dalam dunia pendidikan. Pendekatan ini tidak hanya menitikberatkan pada penguasaan pengetahuan, tetapi juga pada nilai dan keterampilan yang memiliki relevansi dalam kehidupan sehari-hari (Liliawati, 2018). Pendekatan STEAM merupakan suatu metode pembelajaran komprehensif dan lintas disiplin ilmu yang menggabungkan lima bidang pengetahuan, yakni sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika. Pendekatan ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan belajar yang dinamis, kreatif, dan inovatif, yang mendorong pemikiran kritis, keterampilan pemecahan masalah, serta kerja tim di kalangan siswa (Johnson & Freed, 2017). Melalui pendekatan STEAM, siswa dapat mengembangkan keterampilan yang lebih luas dengan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu, termasuk aspek sosial dan emosional, serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan inovatif.

Ruth Catchen, seorang ahli pendidikan dari St. Mary's College of California, menguraikan bahwa metode pendekatan STEAM memberikan peluang kepada siswa untuk meraih pengalaman belajar yang menyeluruh, sehingga mereka dapat memiliki pemahaman yang lebih mendalam terhadap dunia. Melalui pendekatan ini, siswa juga dapat mengembangkan keterampilan mereka dalam situasi yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Demikian pula, menurut David Ross, CEO Partnership for 21st Century Learning, pendekatan STEAM tidak hanya dimaksudkan untuk meningkatkan pengetahuan siswa, tetapi juga untuk mengembangkan keterampilan yang relevan dengan era modern, seperti kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, dan ketrampilan komunikasi. Oleh karena itu, banyak lembaga pendidikan dasar yang telah mengadopsi pendekatan STEAM dalam kurikulum mereka sebagai upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan, terutama dalam konteks pembelajaran sains atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Dengan menerapkan pendekatan STEAM, sekolah berharap dapat membentuk siswa yang memiliki keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan dunia yang terus berkembang dan kompetitif (Dewi, Arnyana, & Margunayasa, 2023).

Pembelajaran sains atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memainkan peran yang sangat penting dalam pembangunan pendidikan di Indonesia. Sains menjadi landasan utama dalam mendorong perkembangan pengetahuan dan teknologi yang menjadi kunci bagi kemajuan negara. Keberhasilan dalam pembelajaran sains

memiliki dampak yang luas dan jangka panjang (Agung & dkk, Pembelajaran IPA Terpadu, 2021). Melalui pemahaman konsep sains, siswa dapat mengembangkan pola pikir logis dan rasional yang membantu mereka dalam menghadapi tantangan di era globalisasi dan perkembangan teknologi yang pesat. Namun, Di sekolah tempat peneliti melakukan kegiatan di UPT SD Negeri 216 Gresik. Peneliti mendapati beberapa kendala yang dialami siswa pada mata pelajaran IPAS di kelas 4. Didalam mata pelajaran tersebut terdapat materi Tumbuhan yang mencakup sub materi yang cukup banyak sehingga membuat guru kelas berupaya menuntaskan materi ajar secara kontekstual tanpa adanya praktik atau pembelajaran konkret bagi peserta didik. Akibatnya kegiatan pembelajaran menjadi kurang bermakna bagi siswa. Hal tersebut akhirnya berdampak saat kegiatan asesmen 80 % siswa tidak dapat mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) serta dari segi keaktifan belajar 97% siswa tidak dapat menjawab pertanyaan yang disampaikan guru dikelas sehingga guru akhirnya menjawab sendiri pertanyaan yang dibuatnya. Kedua hal inilah menjadi indikasi bahwa di kelas tersebut hasil belajar siswa masih rendah.

Pendekatan Smart Farming dipilih sebagai bagian dari implementasi metode STEAM dalam pembelajaran IPA kelas 4 sekolah dasar dengan pertimbangan khusus terkait kondisi peserta didik. Mayoritas orang tua siswa bekerja di bidang pertanian, sehingga memilih Smart Farming sebagai variabel penelitian memiliki relevansi langsung dengan kehidupan sehari-hari mereka. Selain itu, implementasi Smart Farming dalam pembelajaran STEAM memberikan peluang bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan multidisiplin, termasuk penerapan konsep matematika, pemahaman ilmiah, dan kreativitas dalam merancang solusi untuk masalah pertanian. Hal ini sejalan dengan tujuan pendekatan STEAM yang tidak hanya menitikberatkan pada satu disiplin ilmu, tetapi mengintegrasikan berbagai bidang pengetahuan.

Dalam pendekatan ini, siswa diberikan kebebasan untuk mengembangkan keterampilan lebih luas melalui kolaborasi, kreativitas, dan pemikiran kritis. Mereka dapat mengasah keterampilan inovasi dan desain dengan bekerja pada proyek bersama dalam kelompok mereka, serta meningkatkan keterampilan presentasi melalui penyajian hasil eksplorasi mereka. Integrasi STEAM dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa dalam sains, sehingga mereka dapat mempelajari sains secara lebih menyeluruh dan bermakna melalui pendekatan ini yang melibatkan partisipasi aktif siswa dalam proses

pembelajaran. Sebagaimana menurut (Istianah, 2023) yang menekankan pentingnya penerapan pendekatan STEAM di sekolah dasar, karena pendekatan ini mendorong siswa untuk menggali dan mengembangkan potensi diri mereka secara holistik.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penerapan metode STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) memiliki dampak positif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Haderiah dan rekan (2022) merupakan penelitian tindakan kelas yang bertujuan untuk meningkatkan hasil pembelajaran IPA siswa kelas V di UPT SD Negeri 76 Pinrang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada siklus kedua, siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode STEAM mencapai hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan siklus sebelumnya. Selain itu, temuan penelitian juga menyoroti bahwa siswa yang terlibat dalam pendekatan STEAM menunjukkan peningkatan kemampuan dalam mengembangkan keterampilan kritis, kreatif, dan kolaboratif.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Yana, Purwanti, dan Purwanti (2020) mengkaji peningkatan prestasi belajar siswa kelas IV di SD Negeri 23 Sawang pada materi sumber daya alam dengan menerapkan metode STEAM. Hasil penelitian ini mengindikasikan peningkatan persentase hasil belajar siswa dari tes awal penelitian sebesar 34,7 persen, naik menjadi 60,9 persen pada siklus pertama, dan mencapai 100 persen pada siklus kedua. Temuan ini mendukung efektivitas pendekatan STEAM dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas IV pada materi sumber daya alam di SD Negeri 23 Sawang, Kabupaten Aceh Utara. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam metode STEAM mampu mengaplikasikan keterampilan sains dalam konteks kehidupan sehari-hari, memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang keterkaitan antara IPA dan realitas dunia sekitarnya.

Berangkat dari latar belakang tersebut, peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian dengan mengimplementasikan suatu pendekatan STEAM melalui aktivitas bernama *smart farming* dengan judul penelitian "Pengaruh Implementasi Smart Farming Terintegrasi STEAM terhadap Hasil Belajar IPA Kelas 4 Sekolah Dasar". Penelitian ini merumuskan pertanyaan penelitian untuk mengukur efektivitas dan dampak penerapan pendekatan STEAM melalui *smart farming* terhadap hasil belajar IPA siswa kelas IV di sekolah dasar. Di antaranya Sejauh mana efektivitas pembelajaran IPA dapat terwujud melalui penerapan *smart farming* terintegrasi STEAM bagi siswa kelas IV di sekolah dasar? serta Bagaimana dampak penerapan pendekatan STEAM melalui aktivitas

smart farming terhadap pencapaian hasil belajar IPA pada siswa kelas IV sekolah dasar?

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif, yang didefinisikan sebagai suatu cara lengkap untuk menguji hubungan sebab-akibat. Menurut Sugiyono (2019), penelitian eksperimen adalah pendekatan yang mengidentifikasi pengaruh perlakuan tertentu terhadap variabel lain dalam kondisi terkendali, dengan tiga jenis desain: pre-eksperimental design, true experimental design, dan quasy experimental design. Penelitian ini menggunakan pre-eksperimental design one group pretest-posttest. Rancangan ini, seperti yang dijelaskan oleh Sudaryana & Agusiady (2022), mengukur dampak perlakuan pada satu kelompok subjek tanpa kelompok kontrol. Tahapannya mencakup pretest, perlakuan, dan posttest. Kelebihan utama dari rancangan ini adalah kontrol internal yang kuat, memungkinkan peneliti mengaitkan perubahan variabel dengan perlakuan secara jelas. Rancangan ini juga digunakan dalam penelitian "Pengaruh Implementasi Smart Farming Terintegrasi STEAM terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas 4 Sekolah Dasar," memungkinkan peneliti menilai dampak implementasi Smart Farming Terintegrasi STEAM pada hasil belajar siswa tanpa kelompok kontrol. Rancangan One Group Pretest Posttest memberikan kontrol internal yang kuat dan memungkinkan evaluasi yang lebih tepat terhadap efek perlakuan tersebut pada hasil belajar siswa.

Lokasi penelitian ini berada di UPT SD Negeri 216 Gresik terletak di Jalan Raya Boteng, Desa Boteng, Kecamatan Menganti, Kabupaten Gresik, Provinsi Jawa Timur. Sekolah dasar ini menjadi pilihan yang sangat relevan untuk mengeksplorasi dampak dari implementasi *Smart Farming* yang terintegrasi dengan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas 4. Sekolah ini juga menunjukkan keseriusan dan keterbukaan yang tinggi dalam mengembangkan pembelajaran berbasis STEAM, yang tercermin dalam komitmen mereka terhadap inovasi dan eksperimen baru dalam dunia pendidikan.

Penelitian ini menitikberatkan pada subjek penelitian yang terdiri dari 30 peserta didik, yakni siswa-siswa kelas 4A di UPT SD Negeri 216 Gresik, selama tahun pelajaran 2023/2024. Dari total peserta didik tersebut, sebanyak 16 di antaranya adalah perempuan, sementara 14 sisanya adalah laki-laki. Pemilihan kelas 4A sebagai subjek penelitian didasarkan pada observasi bahwa mayoritas siswa di kelas ini memiliki hasil belajar yang relatif rendah dalam kegiatan pembelajaran.

Dalam konteks penelitian ini, instrumen penelitian yang diterapkan adalah tes, baik dalam bentuk pretest maupun posttest. Tes merupakan serangkaian pertanyaan yang peserta harus jawab untuk menilai sejauh mana pemahaman dan penguasaan mereka terhadap materi pembelajaran sesuai dengan tujuan pengajaran. Pilihan teknik tes yang digunakan adalah bentuk objektif, dipilih karena mencakup ruang lingkup materi pelajaran yang luas dan mempermudah proses penilaian oleh peneliti. Tes objektif terdiri dari item-item yang peserta jawab dengan memilih satu alternatif jawaban atau mengisi jawaban yang benar. Jenis tes objektif yang diterapkan dalam penelitian ini adalah tes pilihan ganda, di mana empat pilihan jawaban (A, B, C, dan D) tersedia, dengan hanya satu jawaban yang dianggap benar. Sebelum digunakan dalam penelitian, pertanyaan diuji terlebih dahulu melalui beberapa uji, seperti uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya pembeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Coba Instrumen

Penelitian ini menjalani tahap uji coba instrumen di lingkungan UPT SDN 216 Gresik, melibatkan siswa-siswa kelas IV pada tahun ajaran 2023/2024. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini mencakup tes soal pilihan ganda, yang dirancang untuk mengukur pencapaian hasil belajar siswa. Tes ini telah disusun dengan memperhatikan indikator taksonomi Bloom, dengan rentang tingkatan kognisi C1-C6. Sebelum instrumen tes diterapkan dalam penelitian utama, dilakukan analisis hasil uji coba instrumen sebagai langkah persiapan. Uji coba instrumen dilakukan dengan menguji sejumlah siswa di luar populasi utama yang sudah mempelajari materi pertumbuhan tumbuhan. Soal yang diujikan mencakup 20 butir soal pilihan ganda yang terfokus pada materi tumbuhan. Partisipan uji coba terdiri dari 30 siswa kelas IV UPT SDN 216 Gresik pada tahun ajaran 2023/2024. Hasil dari analisis butir soal, yang dilakukan menggunakan aplikasi Anates, diperoleh untuk mengevaluasi tingkat kesukaran dan daya pembeda dari setiap soal tes:

Tabel 4. 1 Rekap Analisis Butir

Rekap Analisis Butir					
Rata-rata= 10,87					
Simpang Baku= 4,02					
KorelasiXY= 0,65					
Reliabilitas Tes= 0,79					
Butir Soal= 20					
Jumlah Subyek= 30					
Nama berkas : D:\ANATESV4-NEW\PRETEST.ANA					
Btr Bar	Btr Asli	D Pemb eda	T.Kesu karan	Korel asi	Sign. Korelasi

		(%)			
1.	1.	25,00	Sedang	0,226	-
2.	2.	75,00	Sedang	0,678	Sangat Signifikan
3.	3.	50,00	Mudah	0,440	Signifikan
4.	4.	62,50	Sedang	0,499	Signifikan
5.	5.	25,00	Mudah	0,240	-
6.	6.	37,50	Sedang	0,370	-
7.	7.	50,00	Sedang	0,419	-
8.	8.	75,00	Sedang	0,640	Sangat Signifikan
9.	9.	75,00	Sedang	0,555	Sangat Signifikan
10.	10.	87,50	Sedang	0,617	Sangat Signifikan
11.	11.	37,50	Mudah	0,380	-
12.	12.	50,00	Sedang	0,425	Signifikan
13.	13.	50,00	Sedang	0,435	Signifikan
14.	14.	75,00	Sedang	0,463	Signifikan
15.	15.	37,50	Sedang	0,243	-
16.	16.	50,00	Sedang	0,435	Signifikan
17.	17.	-	Sukar	-	-
		12,50		0,301	
18.	18.	25,00	Sedang	0,239	-
19.	19.	75,00	Sedang	0,678	Sangat Signifikan
20.	20.	50,00	Sedang	0,499	Signifikan

20 pertanyaan pada instrumen menunjukkan tingkat kesulitan yang dominan pada tingkat sedang dengan hasil signifikan sebanyak 12 pertanyaan. Delapan pertanyaan pada nomor 1, 5, 6, 7, 11, 15, 17, dan 18 belum memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas. Opsi yang tersedia adalah menghapus atau tidak menggunakan pertanyaan-pertanyaan tersebut, tetapi peneliti memilih untuk memperbaikinya agar dapat digunakan kembali. Validitas dan reliabilitas diukur berdasarkan tabel, dan tingkat koefisien korelasi diinterpretasikan dengan merujuk pada tabel di bawah ini. Batas signifikansi koefisien korelasi dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Batas Signifikansi Koefisien Korelasi

df (N-2)	P=0,05	P=0,01	df(N-2)	P=0,05	P=0,01
60	0,576	0,708	60	250	0,325
70	0,482	0,606	70	0,233	0,302
80	0,423	0,549	80	717	783
90	0,381	0,496	90	205	767
100	0,349	0,449	100	0,195	0,254
125	0,304	0,393	125	0,174	0,228
50	0,273	0,354	>150	0,159	0,208

Selanjutnya, hasil pengujian secara umum di atas dapat diinterpretasikan bahwa skor Korelasi XY mencapai 0,65, menunjukkan bahwa tingkat validitas soal termasuk

dalam kategori Tinggi. Selain itu, hasil Reliabilitas mencapai skor 0,79, mengindikasikan bahwa reliabilitas instrumen soal juga tinggi. Oleh karena itu, peneliti menyimpulkan bahwa instrumen soal dapat efektif digunakan dalam pelaksanaan penelitian pada kelas eksperimen, meskipun perlu perbaikan pada beberapa soal yang belum memenuhi syarat sebelumnya. Tabel acuan untuk pengambilan keputusan mengenai validitas dan reliabilitas instrumen juga disajikan.

Tabel 4. 3 Tabel Acuan Pengambilan Keputusan

Koofisien	Kategori
$0,80 < R_{xy} \leq 1$	Sangat Tinggi
$0,60 < R_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < R_{xy} \leq 0,60$	Cukup Tinggi
$0,20 < R_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < R_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

1. Deskripsi Data Pretest-Posttest

a. Data Pretest

Dalam penelitian ini, pre-test dilakukan dengan memberikan kuis pilihan ganda kepada 30 siswa. Berikut adalah rekapitulasi hasil pre-test untuk kelompok eksperimen:

Tabel 4. 4 Tabel Data Pretest

No	Nama	Nilai	Kategori
1.	AR	35	Rendah
2.	AAR	55	Rendah
3.	ANZ	20	Rendah
4.	AM	80	Sedang
5.	AP	55	Rendah
6.	A	60	Rendah
7.	BPA	60	Rendah
8.	DP	35	Rendah
9.	FF	65	Sedang
10.	FA	25	Rendah
11.	FR	40	Rendah
12.	GR	35	Rendah
13.	IRY	45	Rendah
14.	JA	40	Rendah
15.	MZ	70	Sedang
16.	MA	30	Rendah
17.	MF	50	Rendah
18.	MFZ	75	Sedang
19.	NAS	85	Sedang
20.	PR	65	Sedang
21.	PSHF	65	Sedang
22.	RN	35	Rendah
23.	R	55	Rendah
24.	SS	20	Rendah
25.	SDP	70	Sedang

26.	SNS	45	Rendah
27.	ZA	85	Sedang
28.	ZSP	45	Rendah
29.	ZEI	65	Sedang
30.	ZNC	70	Sedang

Keterangan :

Tabel 4. 5 Kategori Nilai Pretest

Nilai	Kategori
90-100	Tinggi
61-89	Sedang
0-60	Rendah

Rentang atau sebaran nilai Pre Test kelas eksperimen berkisar antara 65, dengan nilai paling tinggi mencapai 85 dan nilai terendahnya adalah 20.

b. Data Posttest

Setelah kelompok eksperimen menjalani perlakuan, peneliti selanjutnya melakukan post-test dengan maksud untuk menilai skor yang diperoleh setelah penerapan perlakuan tersebut. Berikut adalah rangkuman hasil post-test:

Tabel 4. 6 Tabel data Post Test

No	Nama	Nilai	Kategori
1.	AR	70	Sedang
2.	AAR	85	Sedang
3.	ANZ	60	Sedang
4.	AM	90	Tinggi
5.	AP	80	Sedang
6.	A	80	Sedang
7.	BPA	80	Sedang
8.	DP	75	Sedang
9.	FF	75	Sedang
10.	FA	65	Sedang
11.	FR	75	Sedang
12.	GR	75	Sedang
13.	IRY	75	Sedang
14.	JA	70	Sedang
15.	MZ	85	Sedang
16.	MA	75	Sedang
17.	MF	80	Sedang
18.	MFZ	90	Tinggi
19.	NAS	95	Tinggi
20.	PR	85	Sedang
21.	PSHF	75	Sedang
22.	RN	80	Sedang
23.	R	75	Sedang
24.	SS	60	Rendah
25.	SDP	80	Sedang
26.	SNS	90	Tinggi
27.	ZA	95	Tinggi
28.	ZSP	80	Sedang
29.	ZEI	75	Sedang
30.	ZNC	75	Sedang

Keterangan :

Tabel 4. 7 Kategori Nilai Post Test

Nilai	Kategori
90-100	Tinggi
61-89	Sedang
0-60	Rendah

Rentang atau sebaran nilai Post Test pada kelas eksperimen adalah 35, dengan nilai tertinggi mencapai 95 dan nilai terendahnya 60.

Tabel 4. 8 Rekapitulasi Pretest Posttest

No	Ukuran	Kelas Eksperimen	
		Pretest	Posttest
1.	Nilai Tertinggi	85	95
2.	Nilai Terendah	20	60
3.	Rata-rata	52,67	78,33
4.	Standar Deviasi	18,692	9,743
5.	Rata-Rata N Gain	0,5283	

2. Data N-gain

Berdasarkan nilai rata-rata Pre Test dan Post Test dalam pemahaman konsep, tingkat pemahaman konsep awal siswa di kelas eksperimen mencapai 52,67, sedangkan tingkat pemahaman konsep akhir siswa meningkat menjadi 78,33. Fenomena ini menunjukkan peningkatan langsung dalam pemahaman konsep siswa, sebagaimana tercermin dari nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,5283, yang dapat dikategorikan sebagai peningkatan sedang. Pemahaman konsep siswa diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu tinggi ($g \geq 0,70$), sedang ($0,30 \leq g < 0,70$), dan rendah ($g < 0,30$).

3. Uji Normalitas

Pada penelitian ini, dilakukan uji normalitas untuk mengevaluasi apakah data yang dikumpulkan menunjukkan distribusi normal atau tidak. Jika data tersebut menunjukkan distribusi normal, maka metode statistik parametrik dapat diterapkan. Sebaliknya, apabila data tidak mengikuti distribusi normal, metode statistik nonparametrik akan digunakan.

Pengujian normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji Shapiro-Wilk dengan tingkat signifikansi 0,05. Kriteria pengambilan keputusan dalam uji normalitas adalah sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi (sig.) $< 0,05$, dapat disimpulkan bahwa data tidak mengikuti distribusi normal.
- Jika nilai signifikansi (sig.) $> 0,05$, dapat disimpulkan bahwa data memiliki distribusi normal.

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 22. Hasil perhitungan uji normalitas pada pre-test dapat dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 4. 9 Tabel Uji Normalitas

	Test of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRETEST	.112	30	.200 [*]	.964	30	.397
POSTEST	.185	30	.010	.942	30	.101

Dari data tabel tersebut, terlihat bahwa signifikan (sig.) pada Pre test = 0,397, dan sig. pada Post test = 0,101. Hasil ini menunjukkan bahwa sig. pada Pre test $> 0,05$ ($0,397 > 0,05$) dan sig. pada Post test $> 0,05$ ($0,101 > 0,05$). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data dari uji Pre test dan Post test menunjukkan distribusi yang normal.

4. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilaksanakan untuk menentukan apakah objek yang sedang diselidiki memiliki varians yang serupa. Kriteria pengujian diformulasikan sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi (sig.) $> 0,05$, ini menunjukkan bahwa varians dari dua data atau lebih dalam kelompok tersebut seragam.
- Sebaliknya, jika nilai sig. $< 0,05$, hal ini mengindikasikan ketidakseragaman varians. Dalam penelitian ini, pengujian homogenitas dijalankan menggunakan program SPSS versi 22. Hasil perhitungan homogenitas dapat ditemukan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4. 10 Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances			
Kompetensi Kognitif			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.487	8	16	.237

Dari informasi yang tercantum dalam tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi (sig.) sebesar 0,237 menunjukkan bahwa nilai sig. hasil belajar lebih besar dari 0,05, yaitu $0,237 > 0,05$. Hal ini mengindikasikan bahwa hasil belajar yang diperoleh melalui pengisian soal multiple choice pada pre test dan post test memiliki varian yang setara atau homogen.

5. Uji Hipotesis

Dalam penelitian ini, hipotesis diuji melalui penerapan metode uji paired sampel t-test. Metode uji paired sampel t-test digunakan untuk mengevaluasi apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari variabel bebas terhadap variabel terikat. Penghitungan uji paired sampel t-test pada penelitian ini dilakukan dengan

memanfaatkan perangkat lunak SPSS versi 22. Temuan dari hasil uji paired sampel t-test adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 11 Uji Paired Sample T

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
Pair	PRE TEST - POST TEST	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
1		-25.667	13.113	2.394	-30.563	-20.770	-10.721	29	.000

Dari hasil analisis paired sample T-test di atas, ditemukan bahwa nilai signifikansi (2-tailed) adalah 0,000. Berdasarkan prinsip pengambilan keputusan dalam uji paired sample T-test, di mana nilai signifikansi (2-tailed) < 0,05 atau $0,000 < 0,05$, dapat disimpulkan bahwa hipotesis H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil pre-test dan post-test. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa implementasi smart farming terintegrasi STEAM memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar mata pelajaran IPA pada siswa kelas IV di UPT SDN 216 Gresik.

Berdasarkan temuan melalui metode pra-eksperimen dengan desain one group pretest posttest, implementasi pendekatan STEAM dalam pembelajaran IPA, terutama melalui integrasi Smart Farming, memperlihatkan dampak positif yang signifikan terhadap hasil belajar siswa. Analisis data dan uji hipotesis menegaskan peningkatan rata-rata nilai kemampuan kognitif siswa, seiring dengan kategori peningkatan N-Gain yang menggambarkan sejauh mana siswa menguasai materi pembelajaran.

Dukungan teori dan pandangan ahli pendidikan turut memperkuat hasil temuan ini. Menurut (Liliawati W., 2018) penggunaan metode pembelajaran yang menggabungkan konsep-konsep sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika dapat memberikan dampak positif terhadap pencapaian siswa. Teori (Johnson & Freed, 2017) juga menyokong pendekatan ini, menekankan bahwa pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa aktif terlibat dalam konstruksi pengetahuan mereka sendiri melalui interaksi dengan materi pembelajaran.

Selanjutnya, pendekatan STEAM menunjukkan bahwa siswa mencapai tingkat fokus dan keterlibatan maksimal saat mereka terlibat dalam tugas-tugas yang menantang. Dengan melibatkan siswa dalam kegiatan praktis seperti pembuatan one drip irrigation, pendekatan STEAM menciptakan situasi pembelajaran yang memicu keadaan

flow ini, meningkatkan motivasi dan minat siswa terhadap mata pelajaran IPA.

Temuan positif dari evaluasi dan dukungan teori terhadap implementasi pendekatan STEAM dalam pembelajaran IPA, terutama melalui integrasi Smart Farming, memberikan jawaban terhadap dua rumusan masalah penelitian yang telah diajukan. Pertama-tama, dampak penerapan pendekatan STEAM melalui aktivitas Smart Farming terhadap pencapaian hasil belajar IPA pada siswa kelas IV sekolah dasar sangat nyata. Data evaluasi menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam rata-rata nilai kemampuan kognitif siswa dari uji pra tes sebesar 52,67 menjadi uji pasca tes sebesar 78,33. Selain itu, kategori peningkatan N-Gain juga memberikan gambaran bahwa sebagian besar siswa mengalami peningkatan nilai dalam kategori sedang, bahkan beberapa dalam kategori tinggi. Ini mencerminkan bahwa aktivitas Smart Farming terintegrasi STEAM memiliki dampak positif yang kuat terhadap pencapaian hasil belajar IPA.

Kedua, efektivitas pembelajaran IPA yang diwujudkan melalui aktivitas Smart Farming terintegrasi STEAM bagi siswa kelas IV di sekolah dasar dapat diukur melalui peningkatan rata-rata nilai post-test siswa, hasil analisis N-Gain, serta keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Integrasi konsep sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika dalam aktivitas Smart Farming menciptakan lingkungan pembelajaran yang mendukung terciptanya situasi flow, di mana siswa mencapai tingkat fokus dan keterlibatan maksimal. Keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan praktis, seperti pembuatan one drip irrigation, memperkuat pemahaman mereka terhadap konsep IPA dengan membangun keterkaitan antara teori dan praktik.

Sejalan dengan rumusan masalah penelitian, hasil temuan ini menegaskan bahwa pendekatan STEAM melalui aktivitas Smart Farming bukan hanya meningkatkan pencapaian hasil belajar IPA, tetapi juga meningkatkan efektivitas pembelajaran tersebut. Dengan merangkul konsep STEAM, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan teoritis tetapi juga mengembangkan keterampilan kreatif, pemecahan masalah, dan kemampuan berpikir kritis. Integrasi Smart Farming dalam konteks pembelajaran IPA melalui pendekatan STEAM memberikan pengalaman pembelajaran yang kontekstual, holistik, dan mendalam bagi siswa kelas IV di sekolah dasar

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui. Beberapa aspek keterbatasan yang dapat diidentifikasi termasuk:

1. Pembahasan penelitian hanya mencakup satu aspek utama, yaitu dampak implementasi Smart Farming terintegrasi STEAM terhadap hasil

belajar IPA di kelas 4 Sekolah Dasar. Tidak seluruh kurikulum pembelajaran IPA untuk kelas 4 Sekolah Dasar dibahas secara menyeluruh.

2. Lingkup penelitian ini terbatas pada satu kelas sehingga generalisasi temuan mungkin memiliki keterbatasan. Hasil penelitian hanya mencakup dampak pada kelas 4, dan tidak mencakup seluruh populasi siswa di tingkat Sekolah Dasar.
3. Keterbatasan peran peneliti sebagai pemberi perlakuan dalam menerapkan Smart Farming terintegrasi STEAM dan dalam merancang alat ukur yang terfokus pada aspek hasil belajar IPA dari sudut pandang kognitif saja, tanpa melibatkan aspek lain seperti afektif atau psikomotor.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan smart farming terintegrasi STEAM membuktikan efektivitasnya dalam meningkatkan pembelajaran IPA bagi siswa kelas IV di sekolah dasar. Terjadi perubahan yang signifikan dalam hasil belajar siswa antara uji pra tes dan pasca tes, dengan peningkatan rata-rata nilai kemampuan kognitif dari 52,67 menjadi 78,33. Pendekatan STEAM, khususnya melalui integrasi smart farming, tidak hanya memperkuat pemahaman konsep IPA secara teoritis tetapi juga merangsang minat siswa, melibatkan kreativitas, dan membangun keterkaitan antara teori dan praktik.

Dampak penerapan pendekatan STEAM melalui aktivitas smart farming terhadap pencapaian hasil belajar IPA pada siswa kelas IV sekolah dasar dapat diukur dari peningkatan yang terjadi pada nilai posttest dibandingkan dengan pretest. Hasil N-Gain menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami peningkatan dalam kategori sedang hingga tinggi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan STEAM melalui smart farming memberikan dampak positif terhadap pencapaian hasil belajar IPA pada siswa kelas IV sekolah dasar. Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada aspek kognitif, tetapi juga merangsang kreativitas, kemampuan berpikir kritis, serta keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, membuktikan efektivitasnya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di tingkat dasar.

Saran

Berdasarkan penelitian tentang pengaruh implementasi Smart Farming terintegrasi STEAM terhadap hasil belajar siswa kelas 4 Sekolah Dasar, peneliti memberikan beberapa rekomendasi untuk pengembangan pembelajaran. Pertama, optimalisasi penggunaan teknologi interaktif STEAM, seperti simulasi dan perangkat lunak pendukung pembelajaran, diharapkan dapat memaksimalkan potensi teknologi dalam mencapai

tujuan pembelajaran IPA. Kedua, agar manfaat penelitian dapat dirasakan lebih luas, disarankan agar implementasi Smart Farming terintegrasi STEAM melibatkan seluruh kelas di Sekolah Dasar, dengan tujuan mendukung peningkatan hasil belajar secara menyeluruh di tingkat tersebut. Dengan menerapkan rekomendasi ini, diharapkan implementasi Smart Farming terintegrasi STEAM dapat menjadi model pembelajaran yang efektif dan mendukung pencapaian hasil belajar optimal bagi siswa kelas 4 Sekolah Dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, & dkk. (2021). *Pembelajaran IPA Terpadu*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Asnamawati, L., & dkk. (2020). *Perilaku Petani Dalam Pengelolaan Usaha Tani Dengan Penerapan Teknologi Smart Farming 4.0. Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020*. Palembang: Conference.unsri.ac.id.
- Buicontro, J. K. (2018). Gathering STE(A)M: Policy, Curricular, And Programmatic Developments In Arts-Based Science, Technology, Engeneering, And Mathematics Education Introduction To Special Issue Of Art Education Policy Review: STEAM Focus. *Art Education Policy Review Journal*.
- Depdiknas. (2003). *Pendekatan Kontekstual (Contextual Teaching and Learning)*. Jakarta: Depdiknas.
- Dewi, N. N., Arnyana, I. B., & Margunayasa, I. G. (2023). Project Based Learning Berbasis STEM: Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN PROFESI GURU*, 133-143.
- Dimiyati, & Mudjiono. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Djamaludin, Ahdar, & Wardana. (2019). *Belajar dan Pembelajaran*. Sulawesi Selatan: Kaffah Learning Center.
- Haderiah, & dkk. (2022). Penerapan Pendekatan STEAM Dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Pinisi Journal*, 165-172.
- Hairul. (2019). *Pengembangan Media Pembelajaran E-Learning dengan Pendekatan STEM Berbasis Schoology pada Materi Fluida Statis SMA Kelas*

- XI. Lampung: Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Ismail, F. (2018). *Statistika untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Istianah, F. (2023). Importance of STEAM Learning Implementation in Elementary School. *ICLIRBE International Conference on Learning Innovation and Research in Basic Education*, 76-84.
- Johnson, C., & Freed, G. (2017). *The STEAM Revolution: Transdisciplinary Approaches to Science, Technology, Enguneering, Arts, and Mathematics*. Maryland: Rowman & Littlefield.
- Kelana, J., & Wardani, D. (2021). *Model Pembelajaran IPA SD*. Cirebon: Edutrimedia Indonesia.
- Kpolovie, P. J., Joe, A. I., & Okoto, T. (2014). Academic achievement prediction: Role of interest in learning and attitude towards school. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education (IJHSSE)*, 73-100.
- Kumala, F. (2016). *Pembelajaran IPA Sekolah Dasar*. Malang: Ediide Infografika.
- Liliawati, W. (2018). *Implementation of STEAM Education to Improve Mastery Concept*. IOP.
- Liliawati, W. (2018). Implementation of STEAM Education to Improve Mastery Concept. *IOP*.
- Majid, & Abdul. (2014). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mariana, I. M., & Wandy, P. (2009). *Hakikat IPA dan Pendidikan IPA*. Bandung: PPPPTK IPA.
- Moaveni, S. (2011). *Engineering Fundamentals: An Introduction to Engineering Fourth Edition*. California: Cengage Learning.
- Mokalu, V. R. (2022). Hubungan Teori Belajar dengan Teknologi Pendidikan. *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 1475 - 1486.
- Moore, K. D. (2014). *Effective Instructional Strategies From Theory to Practice*. London: Sage.
- Nurhikmayati, I. (2019). Implementasi STEAM dalam Pembelajaran Matematika. *Didactical Mathematics*, 41-50.
- Oktaviani, V. A., Lyesmaya, D., & Maula, L. H. (2020). Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Menggunakan Pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts dan Mathematics) Berbasis DARING. *Jurnal Kajian Pendidikan Dasar*, 139-149.
- Poedjiadi, A. (2005). *Sains Teknologi Masyarakat Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Priyatno, D. (2016). *Belajar Alat Analisis Data dan Cara Pengolahannya dengan SPSS*. Yogyakarta: Gava Media.
- Ricardo, & M, R. I. (2017). Impak minat dan motivasi belajar terhadap hasil belajar siswa (The impacts of students learning interest and motivation on their learning outcomes). *e-journal UPI*, 188-201.
- Ricardo, R., & Meilan, R. I. (2017). Impak Minat dan Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*.
- Sabri, I. (. (2019). Peran Pendidikan Seni Di Era Society 5.0 untuk Revolusi Industri 4.0. *SEMINAR NASIONAL PASCASARJANA 2019*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Saleha. (2019). *STEM Menjawab Tantangan Abad 21*. Jawa Timur: CV Beta Aksara.
- Sanjaya, W. (. (2010). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Shawmi, A. N. (2016). Analisis Pembelajaran Sains Madrasah Ibtidaiyah (MI) dalam Kurikulum 2013. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar (Terampil)*, 3.
- Slameto. (2003). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudaryana, B., & Agusiady, R. (2022). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Budi Utama.
- Sudjana, N. (2009). *Dasar-dasar Proses Pembelajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.

- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D, dan Penelitian Tindakan)*. Bandung: Alfabeta.
- Sunayana, R. (2020). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suryabrata, S. (2014). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Syahputra, Z., & dkk. (2022). Penerapan Metode Fuzzy Sugeno pada *Smart Farming* berdasarkan Pengukuran Suhu dan Kadar Air. *Seminar Nasional Sosial*. Universitas Pembangunan Panca Budi.
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Wei Hsiao, P. (2021). A Study on the Impact of STEAM Education for Sustainable Development Courses and Its Effects on Student Motivation and Learning. *MDPI*.
- Yana, N. A., Purwanti, S., & Purwanti, E. (2020). Peningkatan Hasil Belajar pada Tema 4 Sumber Daya Alam Melalui Pendekatan STEAM pada Siswa Kelas IV SD Negeri 23 Sawang Tahun s IV SD Negeri 23 Sawang Tahun. *Prosiding Pendidikan Profesi Guru*.
- Zain, S. B. (2006). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka .

