



STEAM-H PLUS LITERASI:

Teknologi Sebagai Integrator Pembelajaran
di Sekolah Adiwiyata



Dr. Ai Tusi Fatimah, M.Si.
Luthfiyatun Thoyyibah, M.Pd.
Ir. Slamet Riyadi, M.T.



STEAM-H PLUS LITERASI:

Teknologi Sebagai Integrator Pembelajaran
di Sekolah Adiwiyata

Buku ini membahas tentang pendekatan STEAM-H Plus Literasi, sebuah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan Science (Sains), Technology (Teknologi), Engineering (Teknik), Agriculture (Pertanian), Mathematics (Matematika), dan Health (Kesehatan) untuk meningkatkan literasi matematis, sains, dan bahasa di sekolah Adiwiyata. Sekolah Adiwiyata adalah program yang dirancang untuk menciptakan lingkungan sekolah yang peduli dan berbudaya lingkungan. Pendekatan STEAM-H Plus Literasi diharapkan dapat membantu menggabungkan inovasi teknologi dengan kesadaran lingkungan, menciptakan pembelajaran yang holistik dan relevan dengan tantangan abad ke-21. Buku ini dilengkapi dengan contoh teknologi dan skenario pembelajaran yang dapat diterapkan pada aspek penerapan perilaku ramah lingkungan hidup, seperti: kebersihan, fungsi sanitasi, dan drainase; pengelolaan sampah; penanaman dan pemeliharaan pohon/tanaman; konservasi air; dan konservasi energi. Buku ini memfasilitasi para pendidik di sekolah Adiwiyata dalam mengintegrasikan teknologi dan kesadaran lingkungan dalam pembelajaran. Pendekatan STEAM-H Plus Literasi menawarkan cara yang inovatif dan menarik untuk meningkatkan literasi dan keterampilan abad ke-21 pada siswa, serta mendorong penerapan perilaku ramah lingkungan hidup.



☎ 0858 5343 1992
✉ eurekaediaaksara@gmail.com
📍 Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-623-516-120-4



9 786235 161204

STEAM-H PLUS LITERASI: TEKNOLOGI SEBAGAI INTEGRATOR PEMBELAJARAN DI SEKOLAH ADIWIYATA

**Dr. Ai Tusi Fatimah, M.Si.
Luthfiyatun Thoyyibah, M.Pd.
Ir. Slamet Riyadi, M.T.**



PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

**STEAM-H PLUS LITERASI: TEKNOLOGI SEBAGAI
INTEGRATOR PEMBELAJARAN DI SEKOLAH ADIWIYATA**

Penulis : Dr. Ai Tusi Fatimah, M.Si.
Luthfiyatun Thoyyibah, M.Pd.
Ir. Slamet Riyadi, M.T.

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Amanda Ramadhaniati

ISBN : 978-623-516-120-4

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, JULI 2024**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992
Surel : eurekamediaaksara@gmail.com
Cetakan Pertama : 2024

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh
isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun,
termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman
lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah Subhanahuwata'ala, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga buku berjudul "STEAM-H Plus Literasi: Teknologi Sebagai Integrator Pembelajaran di Sekolah Adiwiyata" dapat diselesaikan. Buku ini hadir sebagai hasil dari sebuah perjalanan panjang dalam memahami dan mengembangkan konsep pendidikan yang terintegrasi dan berkelanjutan bagi sekolah Adiwiyata.

Di era digital saat ini, peran teknologi dalam pendidikan menjadi semakin penting. Teknologi bukan hanya alat bantu, tetapi juga menjadi katalisator perubahan dalam pembelajaran. Melalui buku ini, kami ingin memperkenalkan pendekatan STEAM-H Plus Literasi, yang mengintegrasikan Sains, Teknologi, Teknik, Pertanian, Matematika, dan Kesehatan yang dapat meningkatkan literasi matematis, sains, dan Bahasa di sekolah Adiwiyata.

Sekolah Adiwiyata adalah program yang dirancang untuk menciptakan lingkungan sekolah yang peduli dan berbudaya lingkungan. Dalam konteks ini, STEAM-H Plus Literasi diharapkan mampu menjadi jembatan untuk menggabungkan inovasi teknologi dengan kesadaran lingkungan, menciptakan pembelajaran yang holistik dan relevan dengan tantangan abad ke-21.

Buku ini disusun dengan harapan dapat menjadi panduan bagi pendidik, siswa, dan seluruh pemangku kepentingan dalam dunia pendidikan untuk mengimplementasikan pendekatan ini. Dengan teknologi sebagai integrator, kita dapat membangun sistem pembelajaran yang lebih interaktif, inovatif, dan inspiratif, selaras dengan prinsip-prinsip Adiwiyata.

Kami menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kami mengharapkan masukan dan saran dari pembaca untuk perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh pihak yang membantu sehingga buku ini dapat hadir dihadapan pembaca. Semoga buku ini dapat

memberikan manfaat dan inspirasi bagi kemajuan pendidikan di Indonesia.

Ciamis, 24 Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
PENDAHULUAN	1
BAB 1 PEMBELAJARAN BERBASIS STEAM-H (<i>SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AGRICULTURE, MATHEMATICS, DAN HEALTH</i>)	3
BAB 2 STEAM-H PLUS LITERASI.....	6
BAB 3 TEKNOLOGI SEBAGAI INTEGRATOR KONTEKSTUAL ANTAR DISIPLIN DALAM RUANG LINGKUP STEAM-H.....	10
BAB 4 TEKNOLOGI <i>RUNNING TEXT</i> DENGAN PANEL SURYA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN STEAM-H PLUS LITERASI	20
A. <i>Running Text</i>	22
B. Panel Surya	24
C. Penggunaan <i>Running Text</i> Dengan Panel Surya Sebagai Media Pembelajaran Matematika	29
D. Penggunaan <i>Running Text</i> Dengan Panel Surya Sebagai Media Pembelajaran IPA	31
E. Penggunaan <i>Running Text</i> Dengan Panel Surya Sebagai Media Pembelajaran Bahasa.....	32
BAB 5 TEKNOLOGI MESIN PENCACAH PLASTIK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN STEAM-H PLUS LITERASI BISNIS	35
A. Mesin Pencacah Plastik.....	37
B. Penggunaan Mesin Pencacah Plastik Sebagai Media Pembelajaran Matematika	39
C. Penggunaan Mesin Pencacah Plastik Sebagai Media Pembelajaran IPA	41
D. Penggunaan Mesin Pencacah Plastik Sebagai Media Pembelajaran Bahasa.....	43

BAB 6	TEKNOLOGI HIDROPONIK SEBAGAI MEDIA	
	PEMBELAJARAN STEAM-H PLUS LITERASI	45
	A. Penggunaan Hidroponik Sebagai Media	
	Pembelajaran Matematika	47
	B. Penggunaan Hidroponik Sebagai Media	
	Pembelajaran IPA	49
	C. Penggunaan Hidroponik Sebagai Media	
	Pembelajaran Bahasa	52
BAB 7	SKENARIO PEMBELAJARAN STEAM-H PLUS	
	LITERASI	55
	A. Contoh Skenario Pembelajaran STEAM-H Plus	
	Literasi untuk Fase A.....	58
	B. Contoh Skenario Pembelajaran STEAM-H Plus	
	Literasi Fase B	64
	C. Contoh Skenario Pembelajaran STEAM-H Plus	
	Literasi Fase C	71
PENUTUP		77
DAFTAR PUSTAKA.....		79

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Peran Sains, Teknik, Pertanian, Matematika, dan Kesehatan dalam Teknologi Pengolahan Air Limbah.....	11
Tabel 3.2	Peran Sains, Teknik, Pertanian, Matematika, dan Kesehatan dalam Teknologi Mesin Pencacah Kompos.....	12
Tabel 3.3	Peran Sains, Teknik, Pertanian, Matematika, dan Kesehatan dalam Teknologi Pemilah Bibit Unggul.....	14
Tabel 3.4	Peran Sains, Teknik, Pertanian, Matematika, dan Kesehatan dalam Teknologi Irigasi Tetes.....	15
Tabel 3.5	Peran Sains, Teknik, Pertanian, Matematika, dan Kesehatan dalam Teknologi Sensor Cahaya.....	16
Tabel 7.1	Contoh Skenario Pembelajaran Fase A Tema Pemanfaatan <i>Running Text</i> Bertenaga Panel Surya.....	58
Tabel 7.2	Contoh Skenario Pembelajaran Fase A Tema Praktik Penggunaan Mesin Pencacah Botol Plastik.....	61
Tabel 7.3	Contoh Skenario Pembelajaran Fase B Tema Pemanfaatan <i>Running Text</i> Bertenaga Panel Surya.....	64
Tabel 7.4	Contoh Skenario Pembelajaran Fase B Tema Praktik Penggunaan Mesin Pencacah Botol Plastik.....	68
Tabel 7.5	Contoh Skenario Pembelajaran Fase C Tema Pemanfaatan <i>Running Text</i> Bertenaga Panel Surya.....	72
Tabel 7.6	Contoh Skenario Pembelajaran Fase C Tema Praktik Penggunaan Mesin Pencacah Botol Plastik.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Pola Integrasi STEAM-H dengan Integrator Teknologi-Sains.....	18
Gambar 4.1	<i>Running Text</i> dengan Panel Surya	22
Gambar 5.1	Mesin Pencacah Plastik	38

PENDAHULUAN

Di era globalisasi, pendidikan memainkan peran penting dalam mempersiapkan generasi muda untuk menghadapi berbagai tantangan dan peluang. Untuk itu, diperlukan sistem pendidikan yang inovatif dan adaptif dengan kebutuhan zaman. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah STEAM-H (Science, Technology, Engineering, Agriculture, Mathematics, dan Health) Plus Literasi.

STEAM-H merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, pertanian, matematika, dan kesehatan. Pendekatan ini menekankan pada pembelajaran yang berbasis proyek, kolaboratif, dan berpusat pada siswa. Literasi, di sisi lain, merupakan kemampuan untuk membaca, memahami, dan menggunakan informasi. Literasi sangat penting untuk mempersiapkan siswa menghadapi berbagai tuntutan di era digital.

Integrasi STEAM-H dan literasi di sekolah Adiwiyata dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Sekolah Adiwiyata adalah sekolah yang menerapkan nilai-nilai lingkungan hidup dalam pembelajaran. Integrasi STEAM-H dan literasi di sekolah Adiwiyata dapat membantu siswa untuk memahami dan menyelesaikan berbagai masalah lingkungan hidup.

Sekolah Adiwiyata adalah sekolah yang berhasil melaksanakan gerakan peduli dan berbudaya lingkungan hidup di sekolah (Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI, 2019). Gerakan Peduli dan Berbudaya Lingkungan Hidup (PBLHS) adalah aksi kolektif secara sadar, sukarela, berjejaring, dan berkelanjutan yang dilakukan oleh sekolah dalam menerapkan perilaku ramah lingkungan hidup (PRLH). Aspek penerapan PRLH meliputi (Pusat Pelatihan Masyarakat dan Pengembangan Generasi Lingkungan - BP2SDM, 2020):

1. Kebersihan, fungsi sanitasi, dan drainase;
2. Pengelolaan sampah;
3. Penanaman dan pemeliharaan pohon/tanaman;

4. Konservasi air;
5. Konservasi energi; dan/atau
6. Inovasi terkait penerapan PRLH lainnya berdasarkan hasil IPMLH;

Buku ini menyajikan implementasi pembelajaran STEAM-H Plus Literasi, dimana teknologi menjadi integrator bagi disiplin lainnya. Teknologi yang diimplementasikan secara keseluruhan dapat mendukung penerapan PRLH di sekolah Adiwiyata. Implikasi dari penerapan teknologi tersebut dapat berdampak pada pengembangan kemampuan literasi siswa pada mata pelajaran bahasa, IPA, dan matematika.

BAB

1

PEMBELAJARAN BERBASIS STEAM-H (*SCIENCE,* *TECHNOLOGY, ENGINEERING,* *AGRICULTURE,* *MATHEMATICS, DAN HEALTH*)

Pembelajaran berbasis STEAM-H adalah suatu pendekatan dalam pembelajaran yang mengintegrasikan Sains (*Science*), Teknologi (*Technology*), Teknik (*Engineering*), Pertanian (*Agriculture*), Matematika (*Mathematics*), dan Kesehatan (*Health*) untuk memberikan pengalaman belajar yang holistik, interdisipliner, dan relevan dengan kehidupan nyata. Pendekatan ini bertujuan untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan global dengan keterampilan yang komprehensif dan adaptif.

STEAM-H dalam pendidikan merupakan perluasan dari STEM (Fatimah et al., 2022) dengan penambahan disiplin pertanian dan kesehatan. STEM selama ini sudah banyak dikaji dalam berbagai bentuk sudut pandang keilmuan serta berbagai teknik integrasi diantara disiplin/ komponennya. Adapun komponen-komponen STEAM-H meliputi:

1. Sains: Melibatkan penggunaan konsep-konsep ilmiah dan metode ilmiah melalui eksperimen, pengamatan, dan penelitian. Sains membantu siswa memahami dunia nyata dan fenomena yang terjadi di sekitar lingkungannya.
2. Teknologi: Melibatkan penggunaan alat dan teknologi digital untuk memecahkan masalah dan meningkatkan efisiensi. Pembelajaran teknologi mencakup pemrograman komputer, penggunaan perangkat lunak, dan eksplorasi teknologi baru.

3. Teknik: Melibatkan penerapan prinsip-prinsip ilmiah dan matematika untuk merancang, membangun, dan menganalisis struktur dan sistem. Teknik mendorong pemecahan masalah secara kreatif dan inovatif.
4. Pertanian: Melibatkan ilmu dan praktik pertanian, termasuk produksi tanaman, peternakan, manajemen sumber daya alam, dan teknologi pertanian. Pertanian berfokus pada keberlanjutan dan ketahanan pangan.
5. Matematika: Melibatkan penggunaan bilangan, pola, struktur, ruang, dan perubahan melalui teori dan aplikasi praktis. Matematika menyediakan alat analitis dan kuantitatif yang esensial untuk semua disiplin ilmu lainnya dalam ruang lingkup STEAM-H.
6. Kesehatan: Menekankan pentingnya kesehatan fisik, mental, dan sosial. Pembelajaran kesehatan mencakup pendidikan gizi, kebugaran, pencegahan penyakit, dan promosi kesehatan.

Pembelajaran Berbasis STEAM-H diimplementasikan di sekolah minimal terjadi dalam dua bentuk, yaitu pembelajaran berbasis mata pelajaran atau pembelajaran terpadu (Li, 2014). Pembelajaran berbasis proyek merupakan teknis yang relevan untuk implementasi pembelajaran STEAM-H berbasis mata pelajaran. Di mana, kurikulum Indonesia cenderung menganut kurikulum berbasis mata pelajaran, kecuali di jenjang sekolah dasar yang mengimplementasikan beberapa mata pelajaran dalam suatu mata pelajaran tematik.

Pembelajaran berbasis STEAM-H sangat relevan diimplementasikan di sekolah Adiwiyata. Hal ini tidak lepas dari besarnya peluang sekolah Adiwiyata untuk melaksanakan pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar (Fatimah et al., 2024). Salah satu contoh implementasi pembelajaran berbasis STEAM-H dengan penerapan PRLH yaitu memperkenalkan teknologi hidroponik pada siswa jenjang sekolah dasar (Rinaldi et al., 2023). STEAM-H memberikan pembelajaran bermakna bagi siswa dalam proyek budidaya sayuran hidroponik yang menjadi acuan pembelajaran inovatif di sekolah guna mendukung PRLH di sekolah Adiwiyata

(Fatimah et al., 2024). Pembelajaran ini meningkatkan kontribusi keaktifan siswa dalam kegiatan belajar-mengajar terintegrasi matematika dan IPA.

BAB 2

STEAM-H PLUS LITERASI

STEAM-H (*Science, Technology, Engineering, Agriculture, Mathematics, dan Health*) Plus Literasi menjadi sebuah pendekatan pendidikan yang komprehensif untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi tantangan abad ke-21. Dalam konteks Literasi STEM, didefinisikan secara beragam, yang seringkali mengacu pada disiplin ilmu masing-masing seperti literasi matematika, literasi teknik, dan literasi sains (Jackson et al., 2021). Berdasarkan hasil penelitian yang melibatkan STEM dan literasi menunjukkan bahwa STEM dengan pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa (Hadiyanti et al., 2021). Literasi STEM menumbuhkan kemampuan tingkat tinggi siswa dalam literasi sains (Agussuryani et al., 2022). Selain itu, integrasi STEM dengan literasi pertanian juga dapat dilakukan dengan pembelajaran berbasis proyek (Vallera & Bodzin, 2020).

STEAM-H Plus Literasi memberi warna baru dalam pembelajaran. Tujuan STEAM-H Plus Literasi:

1. Membangun pemahaman yang mendalam tentang sains, teknologi, teknik, pertanian, matematika, kesehatan, dan literasi.
2. Mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi, dan kolaborasi.
3. Mendorong kreativitas dan inovasi.
4. Mempersiapkan siswa untuk menjadi pembelajar mandiri dan *lifelong learners*.
5. Membangun generasi muda yang siap berkontribusi pada pembangunan bangsa dan dunia.

Sekolah Adiwiyata memiliki peran penting dalam menanamkan nilai-nilai dan PRLH pada siswanya. Integrasi STEAM-H Plus Literasi di sekolah Adiwiyata dapat menjadi strategi efektif untuk mendukung penerapan PRLH dalam berbagai aspek, yaitu:

1. Kebersihan, Fungsi Sanitasi, dan Drainase:
 - a. Sains: Mempelajari konsep sanitasi yang baik, pencemaran air, dan dampaknya pada kesehatan.
 - b. Teknologi: Merancang sistem sanitasi yang hemat air dan ramah lingkungan, seperti sistem biopori.
 - c. Teknik: Membangun infrastruktur sanitasi yang tepat dan terawat, seperti tempat sampah yang terklasifikasi dan sistem drainase yang efektif.
 - d. Pertanian: Menanam tanaman penjernih air di sekitar septic tank dan saluran air.
 - e. Matematika: Menghitung kebutuhan air dan energi untuk sanitasi, serta menganalisis data kualitas air.
 - f. Kesehatan: Meningkatkan kesadaran tentang pentingnya sanitasi yang baik untuk kesehatan dan pencegahan penyakit.
 - g. Literasi: Membaca dan memahami informasi tentang sanitasi yang baik, serta menulis teks edukasi tentang pentingnya menjaga kebersihan lingkungan.
2. Pengelolaan Sampah:
 - a. Sains: Mempelajari jenis-jenis sampah, dampaknya terhadap lingkungan, dan proses daur ulang.
 - b. Teknologi: Merancang dan membangun tempat sampah pilah yang inovatif dan sistem pengolahan sampah organik.
 - c. Teknik: Membuat kompos dari sampah organik dan mengembangkan sistem daur ulang sampah non-organik.
 - d. Pertanian: Mengolah sampah organik menjadi pupuk kompos untuk tanaman.
 - e. Matematika: Menghitung volume sampah yang dihasilkan, menganalisis data daur ulang, dan membuat prediksi dampak pengurangan sampah.

- f. Kesehatan: Meningkatkan kesadaran tentang bahaya sampah plastik dan dampaknya terhadap kesehatan.
 - g. Literasi: Membaca dan memahami informasi tentang pengelolaan sampah yang tepat, serta menulis teks kreatif untuk mengkampanyekan pengurangan sampah.
3. Penanaman dan Pemeliharaan Pohon/Tanaman:
- a. Sains: Mempelajari fotosintesis, manfaat pohon bagi lingkungan, dan jenis-jenis tanaman yang cocok ditanam di sekolah.
 - b. Teknologi: Merancang dan membangun sistem irigasi otomatis untuk menyiram tanaman.
 - c. Teknik: Membuat pupuk organik dari sampah organik dan mengembangkan sistem penanaman hidroponik.
 - d. Pertanian: Melakukan praktik penanaman dan pemeliharaan pohon/tanaman, termasuk pembibitan, pemupukan, dan pengendalian hama.
 - e. Matematika: Menghitung kebutuhan air dan pupuk untuk tanaman, serta menganalisis data pertumbuhan tanaman.
 - f. Kesehatan: Meningkatkan kesadaran tentang manfaat pohon bagi kesehatan dan kualitas udara.
 - g. Literasi: Membaca dan memahami informasi tentang manfaat pohon dan cara menanam/merawat tanaman, serta menulis teks kreatif untuk mengkampanyekan penanaman pohon.
4. Konservasi Air:
- a. Sains: Mempelajari siklus air, sumber daya air, dan pentingnya konservasi air.
 - b. Teknologi: Merancang dan membangun sistem penampung air hujan dan sistem irigasi hemat air.
 - c. Teknik: Membangun infrastruktur air yang tepat dan terawat, seperti bak penampung air hujan dan sistem drainase yang efektif.
 - d. Pertanian: Melakukan praktik irigasi hemat air dan menggunakan pupuk organik untuk menjaga kualitas air.
 - e. Matematika: Menghitung kebutuhan air dan menganalisis data penggunaan air.

- f. Kesehatan: Meningkatkan kesadaran tentang pentingnya hemat air untuk kesehatan dan kelestarian lingkungan.
 - g. Literasi: Membaca dan memahami informasi tentang konservasi air, serta menulis teks kreatif untuk mengkampanyekan hemat air.
5. Konservasi Energi:
- a. Sains: Mempelajari sumber energi, jenis-jenis energi terbarukan, dan dampak penggunaan energi terhadap lingkungan.
 - b. Teknologi: Merancang dan membangun sistem energi terbarukan, seperti panel surya dan turbin angin.
 - c. Teknik: Membangun infrastruktur energi yang hemat energi, seperti sistem pencahayaan LED dan sistem pendingin ruangan yang efisien.
 - d. Pertanian: Menggunakan pupuk organik dan mengolah sampah organik untuk mengurangi emisi gas rumah kaca.
 - e. Matematika: Menghitung kebutuhan energi dan menganalisis data penggunaan energi.
 - f. Kesehatan: Meningkatkan kesadaran tentang pentingnya hemat energi untuk kesehatan dan kelestarian lingkungan.
 - g. Literasi: Membaca dan memahami informasi tentang konservasi energi, serta menulis teks kreatif untuk mengkampanyekan hemat energi.

Dengan integrasi beberapa disiplin ilmu dalam ruang lingkup STEAM-H Plus Literasi di sekolah Adiwiyata, siswa dapat memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai kepedulian terhadap lingkungan.

BAB 3

TEKNOLOGI SEBAGAI INTEGRATOR KONTEKSTUAL ANTAR DISIPLIN DALAM RUANG LINGKUP STEAM-H

Sekolah Adiwiyata memiliki peran penting dalam menanamkan nilai-nilai dan perilaku ramah lingkungan hidup (PRLH) pada siswanya. Teknologi dapat menjadi integrator kontekstual yang efektif untuk mengintegrasikan mata pelajaran IPA, matematika, dan bahasa, sehingga mendorong penerapan PRLH dalam berbagai aspek.

Dalam implementasinya, kita dapat memilih tipe integrasi pembelajaran dalam beberapa disiplin ilmu, seperti monodisiplin, multidisiplin, interdisiplin, dan transdisiplin (Roehrig et al., 2021), Pola integrasi ini dipengaruhi oleh sistem kurikulum yang berlaku di sekolah. Pada kurikulum terpadu, akan sangat mudah menerapkan pola transdisiplin dan interdisiplin, sedangkan kurikulum yang berbasis mata pelajaran dapat menerapkan pola monodisiplin dan multidisiplin.

Contoh penerapan teknologi untuk menumbuhkan PRLH pada aspek kebersihan, fungsi sanitasi, dan drainase adalah pengolahan air limbah. Teknologi pengolahan air limbah merupakan hasil kolaborasi dari berbagai disiplin ilmu, termasuk sains, rekayasa, pertanian, matematika, dan kesehatan. Masing-masing disiplin ilmu memainkan peran penting dalam pengembangan dan penerapan teknologi ini. Tabel 3.1 berikut merangkum peran sains, teknik, pertanian, matematika, dan kesehatan dalam teknologi pengolahan air limbah disertai dengan contohnya.

Tabel 3.1 Peran Sains, Teknik, Pertanian, Matematika, dan Kesehatan dalam Teknologi Pengolahan Air Limbah

Disiplin	Peran	Contoh
Sains	Memahami prinsip-prinsip fisika, kimia, dan biologi yang mendasari proses pengolahan air limbah.	Pengembangan proses pengolahan lumpur aktif, yang menggunakan mikroorganisme untuk mengurai bahan organik dalam air limbah.
Teknik	Merancang dan membangun sistem pengolahan air limbah.	Pengembangan sistem pengolahan air limbah yang dapat digunakan di daerah dengan ruang terbatas, dan sistem pengolahan air limbah terdesentralisasi yang dapat digunakan di daerah terpencil.
Pertanian	Penerapan teknologi pengolahan air limbah di sektor pertanian.	Teknologi pengolahan air limbah dapat digunakan untuk mengurai limbah ternak menjadi pupuk organik, dan untuk mengolah air limbah industri pengolahan makanan menjadi air yang aman untuk digunakan Kembali.

Disiplin	Peran	Contoh
Matematika	Pengembangan model dan algoritma yang digunakan untuk mengoptimalkan proses pengolahan air limbah.	Pengembangan sistem kontrol otomatis yang dapat memantau dan mengoptimalkan proses pengolahan air limbah secara real-time.
Kesehatan	Memastikan bahwa air limbah diolah dengan aman dan efektif untuk melindungi kesehatan manusia dan lingkungan.	Pengembangan pedoman untuk penggunaan kembali air limbah yang diolah, dan dalam pemantauan kualitas air di lingkungan untuk memastikan bahwa air limbah tidak mencemari sumber air minum.

Contoh penerapan teknologi untuk menumbuhkan PRLH pada aspek pengelolaan sampah adalah mesin pencacah kompos. Tabel 3.2 berikut merangkum peran sains, teknik, pertanian, matematika, dan kesehatan dalam teknologi mesin pencacah kompos disertai dengan contohnya.

Tabel 3.2 Peran Sains, Teknik, Pertanian, Matematika, dan Kesehatan dalam Teknologi Mesin Pencacah Kompos

Disiplin	Peran	Contoh
Sains	Memahami prinsip-prinsip biologi dan kimia yang mendasari proses pengomposan.	Pengembangan pisau pencacah yang optimal untuk memotong bahan organik dengan tepat, dan pengembangan formula kompos yang

Disiplin	Peran	Contoh
		ideal untuk berbagai jenis bahan organik
Teknik	Merancang dan membangun mesin pencacah kompos.	Pengembangan mesin pencacah kompos dengan berbagai ukuran dan kapasitas, dan pengembangan mesin pencacah kompos yang hemat energi dan ramah lingkungan.
Pertanian	Penerapan teknologi mesin pencacah kompos di sektor pertanian.	Mengolah jerami, sekam padi, dan kotoran ternak menjadi kompos yang kaya nutrisi.
Matematika	Pengembangan algoritma dan model yang digunakan untuk mengontrol dan mengoptimalkan kinerja mesin pencacah kompos.	Pengembangan sistem kontrol otomatis untuk mesin pencacah kompos, dan pengembangan model prediksi untuk menentukan waktu pemrosesan kompos yang optimal.
Kesehatan	Penerapan teknologi mesin pencacah kompos untuk melindungi kesehatan manusia.	Mengolah limbah rumah tangga, limbah restoran, dan limbah rumah sakit menjadi kompos yang aman untuk digunakan di taman dan kebun.

Contoh penerapan teknologi dan sains untuk menumbuhkan PRLH pada aspek penanaman dan pemeliharaan pohon/tanaman adalah mesin pemilah bibit unggul. Tabel 3.3 berikut merangkum

peran sains, teknik, pertanian, matematika, dan kesehatan dalam teknologi mesin pemilah bibit unggul disertai dengan contohnya.

Tabel 3.3 Peran Sains, Teknik, Pertanian, Matematika, dan Kesehatan dalam Teknologi Pemilah Bibit Unggul

Disiplin	Peran	Contoh
Sains	Memahami prinsip-prinsip biologi dan botani yang mendasari pemilihan bibit unggul	Pengembangan sensor optik yang dapat mendeteksi cacat pada bibit, dan sensor biokimia yang dapat mengukur kadar nutrisi dalam bibit
Teknik	Merancang dan membangun mesin pemilah bibit unggul	Pengembangan mesin pemilah yang menggunakan kamera untuk mendeteksi karakteristik fisik bibit, dan mesin pemilah yang menggunakan sensor biometrik untuk mengidentifikasi bibit yang unggul
Pertanian	Penerapan teknologi mesin pemilah bibit unggul di sektor pertanian	Mesin pemilah bibit unggul dapat digunakan untuk meningkatkan hasil panen dan mengurangi biaya produksi
Matematika	Pengembangan algoritma dan model yang digunakan untuk mengontrol dan mengoptimalkan kinerja mesin	Pengembangan sistem kontrol yang dapat secara otomatis menyesuaikan pengaturan mesin pemilah berdasarkan karakteristik bibit

Disiplin	Peran	Contoh
	pemilah bibit unggul	
Kesehatan	Penerapan teknologi mesin pemilah bibit unggul untuk memastikan kesehatan tanaman dan hasil panen.	Memilih bibit yang tahan terhadap virus atau bakteri.

Contoh penerapan teknologi dan sains untuk menumbuhkan PRLH pada aspek konservasi air adalah teknologi irigasi tetes. Tabel 3.4 berikut merangkum peran sains, teknik, pertanian, matematika, dan kesehatan dalam teknologi irigasi tetes disertai dengan contohnya.

Tabel 3.4 Peran Sains, Teknik, Pertanian, Matematika, dan Kesehatan dalam Teknologi Irigasi Tetes

Disiplin	Peran	Contoh
Sains	Memahami prinsip-prinsip fisika dan kimia yang mendasari teknologi irigasi tetes.	Pengembangan emitter, yaitu alat yang digunakan untuk meneteskan air ke tanaman, dan pengembangan sensor tanah yang digunakan untuk memantau kadar air di tanah.
Teknik	Merancang dan membangun sistem irigasi tetes.	Pengembangan pompa air, pipa, dan sistem kontrol yang digunakan dalam sistem irigasi tetes.

Disiplin	Peran	Contoh
Pertanian	Penerapan teknologi irigasi tetes di sektor pertanian.	Irigasi tetes dapat digunakan untuk menyiram tanaman buah-buahan, sayuran, dan tanaman pangan lainnya dengan cara yang efisien dan tepat.
Matematika	Pengembangan algoritma dan model yang digunakan untuk mengoptimalkan kinerja sistem irigasi tetes.	Pengembangan sistem kontrol yang secara otomatis menyesuaikan jumlah air yang diteteskan berdasarkan kondisi tanah dan cuaca.
Kesehatan	Penerapan teknologi irigasi tetes untuk melindungi kesehatan manusia.	Menyiram tanaman dengan air bersih dan aman, dan untuk mencegah kontaminasi air tanah.

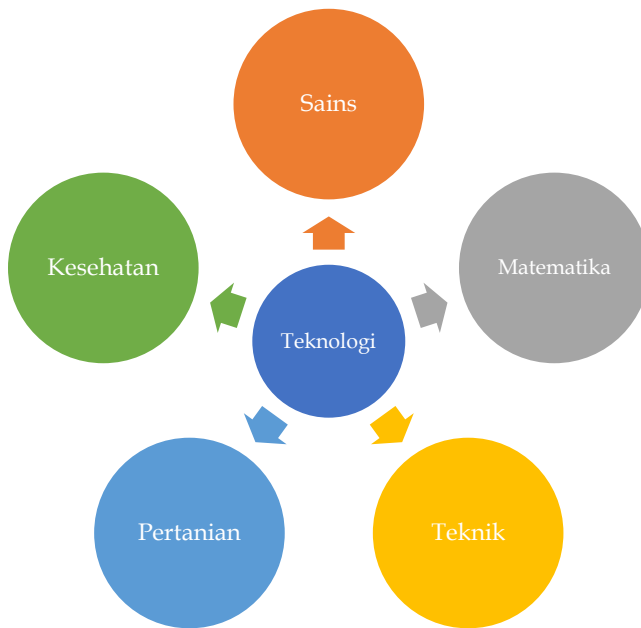
Contoh penerapan teknologi dan sains untuk menumbuhkan PRLH pada aspek konservasi energi adalah sensor Cahaya. Tabel 3.5 berikut merangkum peran sains, teknik, pertanian, matematika, dan kesehatan dalam teknologi sensor cahaya disertai dengan contohnya.

Tabel 3.5 Peran Sains, Teknik, Pertanian, Matematika, dan Kesehatan dalam Teknologi Sensor Cahaya

Disiplin	Peran	Contoh
Sains	Memahami prinsip-prinsip fisika yang mendasari teknologi sensor Cahaya.	Pengembangan sensor fotodiode yang menggunakan prinsip efek fotolistrik untuk mendeteksi perubahan intensitas Cahaya.

Disiplin	Peran	Contoh
Teknik	Merancang dan membangun sensor cahaya dan sistem kontrol lampu otomatis.	Pengembangan sensor cahaya mini yang dapat dipasang di langit-langit ruangan, dan sistem kontrol lampu otomatis yang dapat diprogram untuk menyesuaikan tingkat kecerahan lampu dengan kebutuhan pengguna.
Pertanian	Penerapan teknologi sensor cahaya di sektor pertanian.	Mengatur waktu penyalaan dan pemadaman lampu di rumah kaca, sehingga tanaman mendapatkan cahaya yang optimal untuk pertumbuhannya.
Matematika	Pengembangan algoritma dan model yang digunakan untuk memproses data dari sensor cahaya dan menentukan kapan lampu harus dimatikan.	Pengembangan sistem kontrol lampu otomatis yang dapat mendeteksi keberadaan orang di ruangan dan menyesuaikan tingkat kecerahan lampu accordingly.
Kesehatan	Melindungi kesehatan manusia	Mengatur tingkat kecerahan lampu di kantor dan sekolah, sehingga menciptakan lingkungan kerja dan belajar yang nyaman dan kondusif.

Berdasarkan contoh-contoh di atas, teknologi merupakan integrator kontekstual bagi disiplin ilmu lainnya dalam ruang lingkup STEAM-H. Konteks teknologi masuk pada ke lima aspek penerapan PRLH (kebersihan, fungsi sanitasi, dan drainase; pengelolaan sampah; penanaman dan pemeliharaan pohon/tanaman; konservasi air; dan konservasi energi. Contoh-contoh di atas hanya bagian kecil dari banyaknya teknologi yang memerankan sains, teknik, pertanian, matematika, dan kesehatan di dalamnya. Teknologi sebagai integrator kontekstual dalam ruang lingkup STEAM-H tersebut diilustrasikan seperti pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3. 1 Pola Integrasi STEAM-H dengan Integrator Teknologi-Sains

Dengan penerapan teknologi sebagai integrator kontekstual dalam pembelajaran STEAM-H Plus Literasi di sekolah Adiwiyata, diharapkan siswa dapat:

1. Memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang relevan untuk menyelesaikan masalah lingkungan hidup.

2. Mengembangkan pemahaman holistik tentang hubungan antara sains, teknologi, teknik, pertanian, matematika, kesehatan, dan literasi.
3. Meningkatkan kesadaran tentang pentingnya menjaga kelestarian lingkungan hidup.
4. Menerapkan PRLH dalam kehidupan sehari-hari.

Penerapan teknologi yang kreatif dan inovatif dalam pembelajaran STEAM-H Plus Literasi di sekolah Adiwiyata dapat menjadi kunci untuk melahirkan generasi muda yang sadar lingkungan dan bertanggung jawab

BAB

4

TEKNOLOGI *RUNNING TEXT* DENGAN PANEL SURYA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN STEAM-H PLUS LITERASI

Di era digital ini, teknologi menawarkan berbagai peluang untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Salah satu contohnya adalah teknologi *running text* yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang menarik dan inovatif di sekolah Adiwiyata. Teknologi *running text* ini memiliki keunikan karena menggunakan panel surya sebagai sumber energinya. Hal ini membuatnya ramah lingkungan dan hemat energi, sesuai dengan nilai-nilai yang dianut oleh sekolah Adiwiyata.

Manfaat Penerapan Teknologi *Running Text* Bertenaga Panel Surya:

1. Meningkatkan Minat Belajar: Penggunaan teknologi *running text* yang modern dan menarik dapat meningkatkan minat belajar siswa terhadap berbagai mata pelajaran STEAM-H Plus Literasi.
2. Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran: Informasi yang ditampilkan pada *running text* dapat membantu siswa memahami konsep-konsep dengan lebih mudah dan efektif.
3. Mendorong Kreativitas dan Keterampilan Literasi: Siswa dapat terlibat dalam pembuatan konten untuk *running text*, seperti menulis teks edukatif, puisi, atau slogan, sehingga mendorong kreativitas dan keterampilan literasi.
4. Meningkatkan Kesadaran Lingkungan: Penggunaan panel surya sebagai sumber energi *running text* menanamkan nilai-nilai ramah lingkungan kepada siswa dan mendorong menerapkan PRLH dalam kehidupan sehari-hari.

5. Meningkatkan Integrasi Teknologi: Teknologi *running text* dapat diintegrasikan dengan berbagai platform pembelajaran online dan offline, sehingga memperkaya pengalaman belajar siswa.

Penerapan Teknologi *Running Text* Bertenaga Panel Surya dalam STEAM-H Plus Literasi:

1. Sains: Menampilkan informasi tentang proses fotosintesis, siklus air, dan berbagai fenomena ilmiah lainnya.
2. Teknologi: Menjelaskan prinsip kerja panel surya, robotika, dan teknologi lainnya dengan animasi dan visual yang menarik.
3. Engineering: Menampilkan contoh-contoh proyek engineering yang inovatif dan ramah lingkungan.
4. Pertanian: Menjelaskan teknik pertanian berkelanjutan, manfaat tanaman obat, dan cara budidaya tanaman hidroponik.
5. Matematika: Menampilkan soal-soal matematika interaktif dan menarik.
6. Kesehatan: Menampilkan informasi tentang gaya hidup sehat, tips pencegahan penyakit, dan manfaat menjaga kebersihan lingkungan.
7. Literasi: Menampilkan teks-teks edukatif, puisi, cerita pendek, dan informasi tentang berbagai topik menarik.

Teknologi *running text* bertenaga panel surya merupakan solusi inovatif untuk pembelajaran STEAM-H Plus Literasi yang ramah lingkungan dan efektif. Penerapan teknologi ini di sekolah Adiwiyata dapat membantu meningkatkan minat belajar siswa, meningkatkan efektivitas pembelajaran, mendorong kreativitas dan keterampilan literasi, meningkatkan kesadaran lingkungan, dan meningkatkan integrasi teknologi dalam pembelajaran.



Gambar 4.1 *Running Text* dengan Panel Surya

A. *Running Text*

Running text dikenal sebagai *moving sign* atau *display LED* berjalan, adalah media elektronik yang menampilkan tulisan, gambar, dan animasi yang bergerak. *Running text* biasanya menggunakan lampu LED yang tersusun dalam matriks memanjang.

Berikut adalah beberapa karakteristik utama dari *running text*:

1. Tampilan yang menarik: *Running text* dapat menarik perhatian orang yang lewat dengan tampilannya yang dinamis dan berwarna-warni.
2. Informasi yang mudah dibaca: Teks pada *running text* biasanya mudah dibaca karena ukurannya yang besar dan font yang jelas.
3. Fleksibel: *Running text* dapat digunakan untuk menampilkan berbagai jenis informasi, seperti promosi, pengumuman, berita, dan ticker.
4. Relatif murah: *Running text* umumnya lebih murah daripada media iklan tradisional lainnya, seperti papan reklame atau spanduk.
5. Mudah digunakan: *Running text* dapat diprogram dan dioperasikan dengan mudah, bahkan oleh orang yang tidak memiliki keahlian teknis.

Komponen utama untuk membuat *running text*:

1. Modul LED Panel: Modul LED panel adalah komponen utama yang menampilkan teks, gambar, dan animasi. Modul ini terdiri dari susunan lampu LED kecil yang dapat dikontrol untuk menampilkan berbagai warna dan pola.
2. *Controller Running Text*: *Controller running text* adalah otak dari *running text*. *Controller* ini berfungsi untuk menerima input dari pengguna, seperti teks yang ingin ditampilkan, kecepatan *scrolling*, dan efek animasi, dan kemudian menerjemahkannya menjadi sinyal yang dapat dimengerti oleh modul LED panel.
3. *Power Supply*: *Power supply* berfungsi untuk menyediakan daya listrik yang dibutuhkan oleh modul LED panel dan *controller running text*. *Power supply* biasanya berupa adaptor AC/DC yang dapat mengubah tegangan listrik rumah tangga (220V) menjadi tegangan yang lebih rendah (5V atau 12V) yang dibutuhkan oleh komponen *running text*.
4. Kabel Data LED: Kabel data LED digunakan untuk menghubungkan modul LED panel ke *controller running text*. Kabel ini membawa sinyal data yang digunakan untuk mengontrol tampilan LED.
5. Kabel Power DC: Kabel power DC digunakan untuk menghubungkan *power supply* ke *controller running text* dan modul LED panel. Kabel ini membawa daya listrik yang dibutuhkan oleh komponen *running text*.
6. *Frame*: *Frame* berfungsi sebagai rangka untuk menopang modul LED panel, *controller running text*, dan komponen lainnya. *Frame* biasanya terbuat dari aluminium atau plastik.
7. *Casing*: *Casing* berfungsi untuk melindungi komponen *running text* dari debu, air, dan kerusakan lainnya. *Casing* biasanya terbuat dari plastik atau logam.

Cara kerja *running text*:

1. Pengguna memasukkan input: Pengguna memasukkan input ke dalam *controller running text*, seperti teks yang ingin ditampilkan, kecepatan *scrolling*, dan efek animasi.

2. *Controller* memproses input: *Controller* memproses input dari pengguna dan menerjemahkannya menjadi sinyal yang dapat dimengerti oleh modul LED panel.
3. *Controller* mengirimkan sinyal ke modul LED panel: *Controller* mengirimkan sinyal ke modul LED panel melalui kabel data LED.
4. Modul LED panel menampilkan teks, gambar, dan animasi: Modul LED panel menerima sinyal dari *controller* dan menggunakannya untuk menampilkan teks, gambar, dan animasi.
5. *Power supply* menyediakan daya listrik: *Power supply* menyediakan daya listrik yang dibutuhkan oleh modul LED panel dan *controller* running text.

B. Panel Surya

Panel surya adalah perangkat teknologi yang dirancang untuk menghasilkan listrik dari energi matahari. Panel terdiri dari beberapa sel surya fotovoltaik yang terbuat dari bahan semikonduktor, seperti silikon. Ketika cahaya matahari mengenai sel surya, energi cahaya diserap oleh bahan semikonduktor, menyebabkan elektron dalam bahan tersebut bergerak, menciptakan arus listrik.

Panel surya biasanya terdiri dari banyak sel surya yang terhubung dalam satu rangkaian atau modul. Modul-modul ini kemudian dapat dihubungkan bersama untuk membentuk suatu sistem panel surya yang lebih besar, yang dapat menghasilkan listrik dalam jumlah yang lebih besar.

Panel surya telah menjadi salah satu teknologi energi terbarukan yang paling populer dan digunakan secara luas di seluruh dunia. Panel surya digunakan baik untuk aplikasi skala besar, seperti pembangkit listrik tenaga surya komersial dan utilitas, maupun untuk aplikasi skala kecil, seperti untuk rumah tangga, bangunan komersial, atau bahkan aplikasi di tempat terpencil yang tidak terjangkau oleh jaringan listrik konvensional.

Panel surya menawarkan berbagai manfaat, termasuk pengurangan dampak lingkungan, kemandirian energi, dan keuntungan ekonomi. (Tran et al., 2023) menyoroti minimnya penggunaan lahan dan potensi menyediakan listrik ke daerah-daerah terpencil, menekankan pengurangan emisi CO₂, dan mencapai laba atas investasi dalam waktu kurang lebih lima tahun. Teixeira (2020) menggarisbawahi kontribusinya terhadap pembangunan berkelanjutan di industri dan potensi manfaat ekonomi. (Voith & Tóth, 2019) lebih jauh menggarisbawahi perlindungan lingkungan dan kemampuan penyediaan listrik di lokasi yang tidak terhubung dengan jaringan listrik.

Dalam dunia rekayasa atau *engineering*, panel surya diperlakukan sebagai komponen sistem energi terbarukan yang digunakan untuk membangkitkan listrik. Berikut adalah beberapa aspek *engineering* terkait dengan panel surya:

1. Perancangan Sistem: Engineer bertanggung jawab untuk merancang sistem panel surya yang sesuai dengan kebutuhan energi dan kondisi lingkungan tertentu. Ini melibatkan pemilihan jenis panel surya, ukuran sistem, orientasi dan kemiringan panel, serta komponen lain seperti inverter dan sistem penyimpanan energi.
2. Efisiensi Konversi: Bagian penting dari rekayasa panel surya adalah meningkatkan efisiensi konversi energi matahari menjadi listrik. Ini melibatkan penelitian dan pengembangan material baru untuk sel surya, perbaikan teknologi manufaktur, dan inovasi dalam desain modul surya.
3. Integrasi Sistem: Engineer juga bertanggung jawab untuk mengintegrasikan sistem panel surya ke dalam infrastruktur yang sudah ada, seperti sistem listrik yang ada di bangunan atau grid listrik umum. Ini membutuhkan pemahaman yang baik tentang sistem tenaga listrik dan peralatan yang diperlukan untuk menghubungkan panel surya ke sistem tersebut.
4. Pemantauan dan Pemeliharaan: Bagian lain dari *engineering* adalah memantau kinerja sistem panel surya dan melakukan pemeliharaan yang diperlukan untuk memastikan operasi

yang optimal. Ini melibatkan penggunaan sensor dan sistem pemantauan untuk memantau produksi energi, serta pemeliharaan rutin seperti membersihkan panel surya dan memeriksa koneksi listrik.

5. Optimisasi Sistem: Engineer terus melakukan penelitian dan pengembangan untuk mengoptimalkan kinerja sistem panel surya. Ini meliputi pengembangan algoritma kontrol yang lebih pintar untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi, penggunaan sistem penyimpanan energi untuk mengatasi fluktuasi dalam produksi surya, dan integrasi teknologi baru seperti panel surya transparan untuk aplikasi arsitektur.

Dengan demikian, panel surya tidak hanya menjadi objek studi dalam bidang teknik listrik, tetapi juga melibatkan aspek-aspek rekayasa yang luas termasuk rekayasa material, rekayasa sistem, dan rekayasa energi.

Ilmu pengetahuan yang terkait dengan panel surya meliputi berbagai aspek, termasuk:

1. Fisika Fotovoltaik: Ini adalah cabang ilmu yang mempelajari interaksi antara cahaya matahari dan material fotovoltaik dalam panel surya. Ini mencakup konsep seperti efek fotolistrik, efisiensi konversi energi, dan karakteristik elektrik dari sel surya.
2. Kimia Material: Ilmu ini mempelajari sifat-sifat kimia dan fisika dari material yang digunakan dalam pembuatan panel surya. Penelitian di bidang ini bertujuan untuk mengembangkan material fotovoltaik yang lebih efisien, murah, dan tahan lama.
3. Teknik Elektrik: Ini mencakup aspek-aspek teknis dari sistem listrik yang terhubung dengan panel surya, seperti perancangan sistem, konversi energi, dan penyimpanan energi.
4. Teknologi Informasi dan Komunikasi: Ini melibatkan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi untuk mengontrol, memantau, dan mengoptimalkan kinerja panel

surya dan sistem terkait, seperti sistem pemantauan dan kontrol otomatis.

5. Ilmu Material: Penelitian di bidang ini berfokus pada pengembangan material baru atau perbaikan material yang sudah ada untuk meningkatkan efisiensi dan daya tahan panel surya.
6. Ilmu Lingkungan: Ini melibatkan penelitian tentang dampak lingkungan dari produksi, instalasi, dan pemakaian panel surya, serta potensi peningkatan keberlanjutan energi surya dalam konteks mitigasi perubahan iklim.

Semua bidang ilmu ini bekerja sama untuk meningkatkan kinerja, efisiensi, dan keberlanjutan teknologi panel surya dalam rangka meningkatkan penggunaan energi terbarukan.

Panel surya melibatkan beberapa konsep matematika dalam berbagai aspek, termasuk perancangan, analisis kinerja, dan pemantauan. Berikut adalah beberapa cara di mana matematika berperan dalam panel surya:

1. Geometri dan Trigonometri: Dalam merancang sistem panel surya, pemahaman tentang geometri dan trigonometri sangat penting. Ini termasuk menghitung sudut kemiringan dan orientasi optimal panel surya untuk menangkap sebanyak mungkin sinar matahari, serta menentukan posisi matahari pada berbagai waktu dalam sehari dan tahun.
2. Fisika dan Elektronika: Untuk memahami bagaimana panel surya mengonversi energi matahari menjadi listrik, pengetahuan tentang prinsip fisika seperti elektromagnetisme dan sirkuit elektronik diperlukan. Ini melibatkan persamaan matematika yang terkait dengan hukum-hukum fisika yang mengatur konversi energi.
3. Analisis Data: Pemantauan kinerja sistem panel surya melibatkan pengumpulan dan analisis data. Ini bisa mencakup pengukuran produksi energi harian, bulanan, atau tahunan dari panel surya. Matematika digunakan untuk menganalisis data ini, seperti menghitung rata-rata, deviasi standar, atau tren dalam produksi energi.

4. Perhitungan Energi: Matematika digunakan untuk menghitung berbagai parameter terkait dengan energi yang dihasilkan oleh panel surya, seperti daya listrik (watt), energi yang dihasilkan (kilowatt-jam), dan efisiensi konversi energi.
5. Modeling dan Simulasi: Matematika digunakan dalam pembuatan model dan simulasi sistem panel surya. Ini melibatkan penggunaan persamaan diferensial untuk memodelkan dinamika sistem, serta teknik simulasi numerik untuk memprediksi kinerja sistem dalam berbagai kondisi.

Dengan demikian, matematika memainkan peran penting dalam semua aspek panel surya, mulai dari perancangan hingga analisis kinerja dan pemeliharaan. Pemahaman yang baik tentang konsep matematika adalah kunci untuk mengoptimalkan kinerja dan efisiensi sistem panel surya.

Panel surya, selain menawarkan energi bersih dan terbarukan, juga memberikan beberapa manfaat bagi kesehatan, di antaranya:

1. Meningkatkan Kualitas Udara: Panel surya tidak menghasilkan emisi polutan udara seperti pembangkit listrik berbahan bakar Hal ini membantu mengurangi pencemaran udara, yang dapat menyebabkan masalah pernapasan, penyakit kardiovaskular, dan bahkan kanker.
2. Meningkatkan Kualitas Air: Pembangkit listrik berbahan bakar fosil seringkali mencemari sumber air dengan limbah. Panel surya tidak menghasilkan limbah, sehingga membantu melindungi kualitas air minum dan air irigasi.
3. Meningkatkan Daya Tahan Tubuh: Paparan sinar matahari dalam jumlah sedang dapat meningkatkan produksi vitamin D dalam tubuh, yang penting untuk kesehatan tulang, ketebalan tubuh, dan fungsi otak. Panel surya membantu memastikan akses ke listrik untuk menyalakan lampu dan perangkat elektronik, sehingga memungkinkan orang untuk menghabiskan lebih banyak waktu di luar ruangan dan mendapatkan sinar matahari.

4. Meningkatkan Kesehatan Mental: Tinggal di lingkungan yang tercemar dapat berdampak negatif pada kesehatan mental. Panel surya membantu mengurangi pencemaran udara dan air, yang dapat berkontribusi pada peningkatan kesehatan mental secara keseluruhan.
5. Meningkatkan Kesehatan Sistem Saraf: Paparan sinar matahari dapat membantu meningkatkan produksi serotonin, neurotransmitter yang mengatur suasana hati, tidur, dan nafsu makan. Panel surya membantu memastikan akses ke listrik untuk menyalakan lampu dan perangkat elektronik, sehingga memungkinkan orang untuk mendapatkan paparan sinar matahari yang cukup, terutama di musim dingin atau di daerah dengan polusi udara tinggi.
6. Meningkatkan Kualitas Hidup Secara Keseluruhan: Dengan menyediakan akses ke energi bersih dan terbarukan, panel surya dapat membantu meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan. Orang-orang yang memiliki akses ke panel surya mungkin memiliki lebih sedikit masalah kesehatan terkait dengan pencemaran udara dan air, dan mungkin juga memiliki lebih banyak akses ke peluang pendidikan dan ekonomi.

Panel surya bukan hanya sumber energi yang bersih dan terbarukan, tetapi juga menawarkan berbagai manfaat kesehatan. Dengan beralih ke energi surya, kita dapat membantu menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan meningkatkan kualitas hidup bagi semua orang.

C. Penggunaan *Running Text* Dengan Panel Surya Sebagai Media Pembelajaran Matematika

Penggunaan *Running Text* dengan Panel Surya sebagai media pembelajaran matematika dapat menjadi solusi inovatif dan menarik untuk membantu siswa mencapai capaian pembelajaran. Misalnya pada capaian pembelajaran Fase A untuk elemen bilangan diantaranya siswa dapat menunjukkan pemahaman dan memiliki intuisi bilangan (number sense) pada bilangan cacah sampai 100 (BSKAP Kemendikbudristek, 2022).

Penggunaan *running text* dengan panel surya memiliki inovasi sebagai berikut:

1. Menarik dan Interaktif: *Running Text* dengan Panel Surya menawarkan cara belajar yang lebih menarik dan interaktif dibandingkan dengan metode tradisional. Tampilan teks yang bergerak dan penggunaan energi matahari yang ramah lingkungan dapat menarik perhatian siswa dan meningkatkan motivasi untuk belajar. *Running Text* dapat digunakan untuk memainkan berbagai game edukasi matematika yang melibatkan bilangan cacah sampai 100. Contohnya, siswa dapat diminta untuk menebak bilangan yang akan ditampilkan selanjutnya dalam urutan bilangan, atau untuk menghitung jumlah objek yang ditampilkan di *Running Text* dalam waktu tertentu. *Running Text* juga dapat digunakan untuk menampilkan soal-soal matematika yang terkait dengan bilangan cacah sampai 100. Siswa dapat mengerjakan soal-soal tersebut secara mandiri atau berkelompok, dan kemudian mendiskusikan jawaban dengan teman sekelasnya atau guru.
2. Meningkatkan Pemahaman Konsep: *Running Text* dapat digunakan untuk menampilkan berbagai konsep matematika, seperti pola bilangan (bilangan ganjil dan genap, pola bilangan prima, dan pola bilangan Fibonacci), urutan bilangan, dan operasi dasar matematika. Siswa dapat diminta untuk mengidentifikasi pola-pola ini dan menjelaskan hubungan antar bilangan dalam pola tersebut. Siswa juga dapat melihat dan mengamati konsep-konsep ini secara visual, yang dapat membantu pemahamannya dengan lebih baik.
3. Membangun Intuisi Bilangan: *Running Text* dapat digunakan untuk melatih intuisi bilangan siswa dengan menampilkan berbagai aktivitas yang melibatkan bilangan cacah sampai 100. Contohnya, siswa dapat diminta untuk menghitung jumlah objek yang ditampilkan di *Running Text*, membandingkan bilangan, atau mengurutkan bilangan.

4. Pembelajaran Mandiri dan Berkelanjutan: *Running Text* dengan Panel Surya dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran mandiri siswa. Siswa dapat belajar kapan saja dan di mana saja, tanpa harus bergantung pada guru. Panel surya memastikan bahwa *Running Text* dapat beroperasi tanpa perlu sumber daya listrik eksternal, sehingga dapat digunakan di daerah terpencil yang tidak memiliki akses ke listrik.
5. Meningkatkan Keterampilan Abad ke-21: Penggunaan *Running Text* dengan Panel Surya dapat membantu siswa mengembangkan berbagai keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, dan komunikasi. Siswa harus menganalisis informasi yang ditampilkan di *Running Text*, memecahkan masalah matematika yang terkait dengan bilangan cacah, dan berkomunikasi dengan teman sekelasnya tentang konsep-konsep yang telah dipelajari.

Penggunaan *Running Text* dengan Panel Surya sebagai media pembelajaran matematika memiliki banyak potensi untuk membantu siswa mencapai capaian pembelajaran: menunjukkan pemahaman dan memiliki intuisi bilangan (*number sense*) pada bilangan cacah sampai 100 (BSKAP Kemendikbudristek, 2022). Media ini menawarkan cara belajar yang menarik, interaktif, dan berkelanjutan yang dapat membantu siswa mengembangkan berbagai keterampilan penting.

D. Penggunaan *Running Text* Dengan Panel Surya Sebagai Media Pembelajaran IPA

Penggunaan *running text* dengan panel surya sebagai media pembelajaran IPA dapat menjadi solusi inovatif dan menarik untuk mencapai capaian pembelajaran “Mengidentifikasi proses perubahan wujud zat dan perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari”. Capaian pembelajaran ini terdapat pada mata pelajaran IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial) Fase B.

Running text dapat menampilkan contoh-contoh nyata dari perubahan wujud zat dalam kehidupan sehari-hari, seperti pengeringan baju di bawah sinar matahari, pembentukan embun di pagi hari, dan pembuatan es batu di kulkas. Hal ini dapat membantu siswa menghubungkan konsep perubahan wujud zat dengan pengalaman sehari-hari. *Running text* juga dapat menjelaskan konversi energi yang terjadi selama perubahan wujud zat, seperti energi panas yang diubah menjadi energi kinetik saat air menguap dan energi kinetik yang diubah menjadi energi panas saat air membeku. Hal ini dapat membantu siswa memahami konsep konversi energi dan bagaimana energi dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk lain.

Penggunaan panel surya untuk *powering running text* menunjukkan kepada siswa pentingnya energi terbarukan dan bagaimana teknologi dapat digunakan untuk mendukung kelestarian lingkungan. Hal ini dapat membantu siswa mengembangkan kesadaran lingkungan dan mendorong untuk menjadi konsumen energi yang bertanggung jawab. Selain itu, panel surya dapat menjadi sumber energi yang terjangkau di daerah yang terpencil atau yang tidak memiliki akses ke jaringan listrik. Hal ini memungkinkan siswa di daerah tersebut untuk belajar tentang sains dan teknologi.

Penggunaan *running text* dengan panel surya sebagai media pembelajaran IPA menawarkan banyak manfaat untuk mencapai capaian pembelajaran tentang identifikasi proses perubahan wujud zat dan perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari. Media ini dapat membantu siswa belajar secara visual, interaktif, dan kontekstual, serta meningkatkan kesadaran tentang pentingnya energi terbarukan dan kelestarian lingkungan.

E. Penggunaan *Running Text* Dengan Panel Surya Sebagai Media Pembelajaran Bahasa

Penggunaan *Running Text* dengan Panel Surya sebagai media pembelajaran Bahasa, baik Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, maupun Bahasa Arab. Misalnya dalam pembelajaran

Bahasa Inggris dapat membantu siswa mencapai capaian pembelajaran Fase B, yaitu “Membaca dan memberikan respon terhadap teks pendek sederhana dan familiar dalam bentuk tulisan” (BSKAP Kemendikbudristek, 2022).

Running Text yang dinamis dan penuh warna dapat menarik perhatian siswa dan meningkatkan minat terhadap pembelajaran Bahasa Inggris. Teks yang bergerak di *Running Text* dapat membantu siswa melatih kemampuan membaca dengan lebih cepat dan lancar. Konten teks yang sederhana dan familiar dapat membantu siswa memahami makna teks dengan lebih mudah. *Running Text* dapat menampilkan teks pendek sederhana dan familiar dalam berbagai tema, seperti hewan, benda, atau aktivitas sehari-hari.

Running Text juga dapat digunakan untuk menampilkan dialog sederhana dalam Bahasa Inggris, dan siswa dapat diminta untuk berlatih percakapan berdasarkan dialog tersebut. Siswa dapat memberikan respon terhadap teks pendek dalam bentuk tulisan sehingga dapat melatih kemampuan dalam menyusun kalimat dan mengekspresikan ide dalam Bahasa Inggris. Interaksi dengan *Running Text*, seperti menjawab pertanyaan atau mengisi kuis, dapat mendorong partisipasi aktif siswa dan meningkatkan kemampuan dalam berkomunikasi secara tertulis. Siswa dapat diminta untuk membaca teks dan menjawab pertanyaan atau mengisi kuis singkat dalam Bahasa Inggris.

Penggunaan panel surya yang ramah lingkungan dapat memberikan nilai tambah dan meningkatkan motivasi siswa untuk belajar. *Running Text* dengan Panel Surya dapat digunakan di luar ruangan, sehingga pembelajaran Bahasa Inggris dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja. Selain itu, Penggunaan panel surya yang hemat energi dapat membantu mengurangi emisi karbon dan mendukung kelestarian lingkungan.

Penggunaan *Running Text* dengan Panel Surya sebagai media pembelajaran Bahasa Inggris memiliki potensi yang menjanjikan untuk membantu siswa mencapai capaian

pembelajaran membaca dan memberikan respon terhadap teks pendek sederhana dan familiar dalam bentuk tulisan. Dengan penerapan yang kreatif dan efektif, *Running Text* dapat menjadi alat yang bermanfaat untuk meningkatkan minat dan kemampuan belajar Bahasa Inggris siswa.

BAB 5

TEKNOLOGI MESIN PENCACAH PLASTIK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN STEAM-H PLUS LITERASI

Teknologi mesin pencacah plastik dapat menjadi media pembelajaran yang inovatif dan menarik untuk STEAM-H Plus Literasi di sekolah Adiwiyata. Mesin ini dapat membantu siswa memahami berbagai konsep sains, teknologi, teknik, pertanian, matematika, kesehatan, dan literasi dengan cara yang praktis dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Contoh penerapan mesin pencacah plastik dalam pembelajaran STEAM-H Plus Literasi pada sains:

1. Mempelajari jenis-jenis plastik: Siswa dapat mempelajari berbagai jenis plastik dan sifat-sifatnya dengan mengamati dan mencacah plastik yang berbeda. Siswa dapat belajar tentang bagaimana plastik dibuat, digunakan, dan didaur ulang.
2. Mempelajari dampak plastik terhadap lingkungan: Siswa dapat mempelajari dampak plastik terhadap lingkungan dengan meneliti dan mendiskusikan masalah polusi plastik. Siswa dapat belajar tentang bagaimana plastik mencemari daratan dan lautan, dan bagaimana hal ini dapat membahayakan hewan dan manusia.

Contoh penerapan mesin pencacah plastik dalam pembelajaran STEAM-H Plus Literasi pada sains Teknologi:

1. Mempelajari cara kerja mesin pencacah plastik: Siswa dapat mempelajari cara kerja mesin pencacah plastik dengan mengamati dan membongkar mesin. Siswa dapat belajar tentang berbagai komponen mesin, seperti motor, pisau, dan hopper.

2. Merancang dan membangun mesin pencacah plastik sederhana: Siswa dapat merancang dan membangun mesin pencacah plastik sederhana menggunakan bahan-bahan yang mudah didapat. Siswa dapat belajar tentang prinsip-prinsip mekanika dan desain teknik.

Contoh penerapan mesin pencacah plastik dalam pembelajaran STEAM-H Plus Literasi pada *engineering*:

1. Membuat produk daur ulang dari plastik cacah: Siswa dapat membuat berbagai produk daur ulang dari plastik cacah, seperti pot bunga, tas belanja, dan mainan. Siswa dapat belajar tentang pentingnya daur ulang dan bagaimana hal ini dapat membantu mengurangi limbah plastik.
2. Membangun sistem pengolahan sampah plastik: Siswa dapat merancang dan membangun sistem pengolahan sampah plastik yang terintegrasi dengan mesin pencacah plastik. Siswa dapat belajar tentang prinsip-prinsip manajemen limbah dan bagaimana hal ini dapat membantu menjaga lingkungan.

Contoh penerapan mesin pencacah plastik dalam pembelajaran STEAM-H Plus Literasi pada matematika:

1. Menghitung volume plastik cacah: Siswa dapat menghitung volume plastik cacah menggunakan rumus matematika. Siswa dapat belajar tentang bagaimana menghitung volume benda tiga dimensi.
2. Membuat grafik dan diagram tentang data daur ulang: Siswa dapat membuat grafik dan diagram tentang data daur ulang plastik, seperti jumlah plastik yang didaur ulang dan jenis plastik yang paling banyak didaur ulang.

Contoh penerapan mesin pencacah plastik dalam pembelajaran STEAM-H Plus Literasi pada kesehatan:

1. Mempelajari dampak mikroplastik terhadap kesehatan: Siswa dapat mempelajari dampak mikroplastik terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Siswa dapat belajar tentang bagaimana mikroplastik dapat masuk ke dalam tubuh manusia dan bagaimana hal ini dapat menyebabkan masalah kesehatan.

2. Mempromosikan gaya hidup ramah lingkungan: Siswa dapat mempromosikan gaya hidup ramah lingkungan dengan mengurangi penggunaan plastik sekali pakai dan mendaur ulang plastik.

Literasi Bahasa yang dapat dilakukan pada penerapan mesin pencacah plastik dalam pembelajaran STEAM-H Plus Literasi:

1. Membaca dan memahami informasi tentang daur ulang plastik: Siswa dapat membaca artikel, jurnal ilmiah, dan buku tentang daur ulang plastik untuk mempelajari lebih lanjut tentang proses daur ulang dan manfaatnya.
2. Menulis cerita tentang pentingnya menjaga lingkungan: Siswa dapat menulis cerita untuk meningkatkan kesadaran tentang pentingnya menjaga lingkungan dan bagaimana teknologi mesin pencacah plastik dapat membantu dalam upaya ini.
3. Membuat brosur edukasi tentang daur ulang plastik: Siswa dapat membuat brosur edukasi tentang daur ulang plastik untuk menyebarkan informasi kepada masyarakat tentang pentingnya daur ulang dan bagaimana melakukannya dengan benar.

Teknologi mesin pencacah plastik menawarkan banyak peluang menarik untuk pembelajaran STEAM-H Plus Literasi di sekolah Adiwiyata. Dengan menggunakan teknologi ini, siswa dapat belajar tentang berbagai konsep sains, teknologi, teknik, pertanian, matematika, kesehatan, dan literasi dengan cara yang praktis dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Teknologi ini juga dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi, dan kolaborasi.

A. Mesin Pencacah Plastik

Mesin pencacah plastik merupakan alat yang digunakan untuk mencacah atau menghancurkan plastik menjadi serpihan-serpihan kecil. Serpihan plastik ini kemudian dapat didaur ulang menjadi berbagai produk baru, seperti botol plastik, tas plastik, dan tekstil.

Jenis-jenis mesin pencacah plastik:

1. Mesin pencacah plastik single shaft: Mesin ini memiliki satu poros dengan pisau yang berputar untuk mencacah plastik. Mesin pencacah plastik single shaft biasanya digunakan untuk mencacah plastik dalam jumlah kecil.
2. Mesin pencacah plastik double shaft: Mesin ini memiliki dua poros dengan pisau yang berputar berlawanan arah untuk mencacah plastik. Mesin pencacah plastik double shaft biasanya digunakan untuk mencacah plastik dalam jumlah besar.
3. Mesin pencacah plastik hammer mill: Mesin ini menggunakan palu untuk menghancurkan plastik menjadi serpihan-serpihan kecil. Mesin pencacah plastik hammer mill biasanya digunakan untuk mencacah plastik yang keras dan tebal.



Gambar 5.1 Mesin Pencacah Plastik

(Sumber:

<https://www.tokopedia.com/mudatechsidoarjo/mesin-pencacah-plastik-fullset-bensin?extParam=ivf%3Dtrue&src=topads>)

Komponen utama mesin pencacah plastik:

1. Pisau: Pisau adalah komponen utama yang digunakan untuk mencacah plastik. Pisau biasanya terbuat dari baja yang tahan lama dan tajam.
2. Poros: Poros adalah batang logam yang menghubungkan pisau ke motor. Poros berputar untuk menggerakkan pisau dan mencacah plastik.
3. Motor: Motor adalah komponen yang menyediakan tenaga untuk memutar poros dan pisau.
4. Corong: Corong adalah tempat untuk memasukkan plastik ke dalam mesin pencacah.
5. Wadah: Wadah adalah tempat untuk menampung serpihan plastik yang dihasilkan oleh mesin pencacah.

Cara kerja mesin pencacah plastik:

1. Plastik dimasukkan ke dalam corong mesin pencacah.
2. Plastik didorong ke dalam ruang pencacah oleh pisau yang berputar.
3. Pisau memotong plastik menjadi serpihan-serpihan kecil.
4. Serpihan plastik jatuh ke dalam wadah.

B. Penggunaan Mesin Pencacah Plastik Sebagai Media Pembelajaran Matematika

Penggunaan mesin pencacah plastik sebagai media pembelajaran matematika pada capaian pembelajaran Fase B, yaitu “Mengukur dan mengestimasi luas dan volume menggunakan satuan tidak baku dan satuan baku berupa bilangan cacah” menawarkan pembelajaran bermakna. Media pembelajaran tersebut membawa matematika ke dunia nyata dengan menghubungkan konsep abstrak dengan benda-benda yang familiar bagi siswa, seperti botol plastik dan mesin pencacah. Media pembelajaran tersebut juga dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa karena dapat belajar sambil melakukan aktivitas yang menarik dan bermanfaat.

Siswa dapat secara langsung terlibat dalam proses pengukuran dan perhitungan, mengembangkan keterampilan manipulatif dan pemecahan masalah. Aktivitas mengolah sampah plastic dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk bereksperimen dengan berbagai bahan dan alat untuk mendorong kreativitas dan penyelidikan.

Aktivitas pengolahan sampah dengan menggunakan mesin pencacah juga dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep luas dan volume dengan cara yang konkret dan mudah dipahami. Hal ini dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengukur dan menghitung luas dan volume benda-benda tiga dimensi dengan menggunakan berbagai satuan. Siswa dapat belajar tentang berbagai jenis satuan yang digunakan untuk mengukur luas dan volume, seperti sentimeter persegi, meter kubik, dan potongan plastik. Membantu siswa memahami hubungan antara satuan baku dan satuan tidak baku, dan bagaimana mengkonversikan antara keduanya.

Siswa dapat berlatih memperkirakan luas dan volume benda-benda dengan menggunakan berbagai metode, seperti membandingkan dengan benda lain atau menggunakan rumus sederhana. Aktivitas tersebut dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan penalaran matematis siswa.

Contoh Aktivitas Pembelajaran:

1. Mengukur Luas Potongan Plastik:
 - a. Siswa dapat menggunakan mesin pencacah plastik untuk memotong botol plastik menjadi berbagai bentuk dan ukuran.
 - b. Siswa dapat mengukur luas setiap potongan plastik menggunakan penggaris atau meteran.
 - c. Luas dapat dihitung dalam satuan tidak baku (misalnya, potongan plastik) atau satuan baku (misalnya, sentimeter persegi).
2. Menghitung Volume Kotak Plastik:
 - a. Siswa dapat menggunakan mesin pencacah plastik untuk memotong botol plastik menjadi potongan-potongan kecil yang seragam.

- b. Siswa dapat mengisi kotak plastik dengan potongan-potongan plastik tersebut dan menghitung volumenya.
 - c. Volume dapat dihitung dalam satuan tidak baku (misalnya, potongan plastik) atau satuan baku (misalnya, meter kubik).
3. Memperkirakan Luas dan Volume:
- a. Siswa dapat diberikan benda yang terbuat dari plastik, seperti botol plastik atau mainan plastik.
 - b. Siswa diminta untuk memperkirakan luas dan volume benda tersebut tanpa menggunakan alat ukur.
 - c. Estimasi dapat dilakukan dengan membandingkan benda tersebut dengan benda lain atau menggunakan rumus sederhana.

Penggunaan mesin pencacah plastik sebagai media pembelajaran matematika menawarkan banyak manfaat untuk membantu siswa mencapai capaian pembelajaran mengukur dan mengestimasi luas dan volume menggunakan satuan tidak baku dan satuan baku berupa bilangan cacah. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk belajar secara kontekstual, aktif, dan eksperimental, sambil mengembangkan pemahaman tentang konsep luas, volume, dan satuan.

C. Penggunaan Mesin Pencacah Plastik Sebagai Media Pembelajaran IPA

Penggunaan mesin pencacah plastik sebagai media pembelajaran IPA pada capaian pembelajaran Fase D, yaitu “Mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat” menawarkan beberapa keuntungan:

1. Menarik dan Kontekstual: Penggunaan mesin pencacah plastik menghadirkan pembelajaran yang menarik dan kontekstual bagi siswa. Siswa dapat mengamati secara langsung proses pencacahan plastik dan terlibat dalam kegiatan praktikum yang bermakna.
2. Meningkatkan Pemahaman: Aktivitas praktikum dengan mesin pencacah plastik memungkinkan siswa untuk mengamati dan mengidentifikasi sifat-sifat plastik secara

langsung, seperti kelenturan, kekuatan, dan daya tahan. Hal ini membantu siswa untuk memahami konsep-konsep abstrak tentang sifat dan karakteristik zat dengan lebih baik.

3. Mengembangkan Keterampilan Sains: Penggunaan mesin pencacah plastik dalam pembelajaran IPA dapat membantu siswa mengembangkan berbagai keterampilan sains, seperti: observasi, manipulasi, pengukuran, analisis data, dan komunikasi.
4. Meningkatkan Kepedulian Lingkungan: Penggunaan mesin pencacah plastik dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan kepedulian siswa terhadap masalah lingkungan, khususnya terkait dengan pencemaran plastik. Siswa dapat belajar tentang dampak negatif plastik terhadap lingkungan dan bagaimana cara mengurungnya.
5. Mendukung Pembelajaran Berpusat pada Siswa: Penggunaan mesin pencacah plastik mendukung pembelajaran berpusat pada siswa, di mana siswa secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran dan bertanggung jawab atas pembelajarannya sendiri.

Berikut beberapa contoh kegiatan pembelajaran yang dapat dilakukan dengan menggunakan mesin pencacah plastik:

1. Mengidentifikasi sifat-sifat plastik: Siswa dapat mengamati dan mengidentifikasi sifat-sifat plastik, seperti kelenturan, kekuatan, dan daya tahan.
2. Membandingkan sifat-sifat berbagai jenis plastik: Siswa dapat membandingkan sifat-sifat berbagai jenis plastik, seperti polietilen, polipropilena, dan polietilena tereftalat.
3. Menyelidiki efek panas pada plastik: Siswa dapat menyelidiki efek panas pada plastik dengan memanaskan plastik dan mengamati perubahan yang terjadi.
4. Mempelajari proses daur ulang plastik: Siswa dapat mempelajari proses daur ulang plastik dengan menggunakan mesin pencacah plastik untuk mencacah plastik dan kemudian memprosesnya menjadi produk baru.

Penggunaan mesin pencacah plastik sebagai media pembelajaran IPA pada capaian pembelajaran mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat menawarkan banyak keuntungan. Hal ini dapat membantu siswa untuk memahami konsep-konsep abstrak tentang sifat dan karakteristik zat dengan lebih baik, mengembangkan berbagai keterampilan sains, meningkatkan kepedulian lingkungan, dan mendukung pembelajaran berpusat pada siswa.

Penting untuk mempertimbangkan faktor-faktor keselamatan, kebersihan, dan manajemen limbah saat menerapkan mesin pencacah plastik dalam pembelajaran IPA.

D. Penggunaan Mesin Pencacah Plastik Sebagai Media Pembelajaran Bahasa

Penggunaan mesin pencacah plastik sebagai media pembelajaran bahasa (Indonesia, Inggris, atau Arab) dapat menjadi cara yang inovatif dan menarik untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran. Misalnya, dalam pembelajaran Bahasa Inggris, terdapat capaian pembelajaran Fase C, "Mengomunikasikan ide dan pengalaman siswa melalui salinan tulisan dan tulisan sederhana".

Penggunaan mesin pencacah plastik memberikan pengalaman belajar yang unik dan hands-on, yang dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa. Siswa dapat melihat secara langsung bagaimana plastik didaur ulang dan diubah menjadi produk baru, yang dapat memicu rasa ingin tahu dan minat siswa untuk belajar bahasa Inggris.

Siswa dapat belajar kosakata baru yang terkait dengan daur ulang plastik, seperti "*recycle*", "*plastic*", "*shredder*", "*product*", dan "*environment*". Siswa juga dapat belajar struktur kalimat dan tata bahasa yang sederhana melalui instruksi dan penjelasan tentang proses daur ulang plastik.

Siswa dapat mempraktikkan kemampuan menulis laporan tentang proses daur ulang plastik, mendeskripsikan manfaat daur ulang, atau membuat cerita tentang karakter fiksi yang terlibat dalam daur ulang plastik. Siswa juga dapat

meningkatkan kemampuan komunikasi dengan mempresentasikan laporan kepada teman sekelas atau dengan mendiskusikan proses daur ulang plastik dengan orang lain.

Penggunaan mesin pencacah plastik sebagai media pembelajaran dapat membantu siswa untuk lebih memahami pentingnya daur ulang plastik dan bagaimana berkontribusi dalam menjaga kelestarian lingkungan. Siswa dapat belajar tentang dampak negatif dari pencemaran plastik dan bagaimana daur ulang dapat membantu mengurangi dampak tersebut.

Contoh Aktivitas Pembelajaran:

1. Aktivitas 1: Minta siswa untuk menulis cerita pendek tentang karakter fiksi yang menemukan mesin pencacah plastik dan belajar tentang proses daur ulang plastik.
2. Aktivitas 2: Minta siswa untuk membuat laporan tentang manfaat daur ulang plastik, menggunakan kosakata dan struktur kalimat yang sederhana.
3. Aktivitas 3: Minta siswa untuk mempresentasikan laporan kepada teman sekelas dan mendiskusikan proses daur ulang plastik.

BAB 6

TEKNOLOGI HIDROPONIK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN STEAM-H PLUS LITERASI

Teknologi hidroponik, yang merupakan metode budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, dapat menjadi media pembelajaran yang menarik dan inovatif untuk STEAM-H Plus Literasi di sekolah Adiwiyata. Hidroponik menawarkan berbagai manfaat yang dapat membantu siswa memahami berbagai konsep sains, teknologi, teknik, pertanian, matematika, kesehatan, dan literasi dengan cara yang praktis dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Berikut beberapa contoh penerapan teknologi hidroponik dalam pembelajaran STEAM-H Plus Literasi:

Sains:

1. Mempelajari prinsip-prinsip pertumbuhan tanaman: Siswa dapat mempelajari prinsip-prinsip pertumbuhan tanaman, seperti fotosintesis, respirasi, dan penyerapan nutrisi, dengan mengamati pertumbuhan tanaman hidroponik.
2. Mempelajari pentingnya air dan nutrisi bagi tanaman: Siswa dapat mempelajari pentingnya air dan nutrisi bagi tanaman dengan bereksperimen dengan berbagai larutan nutrisi hidroponik.

Teknologi:

1. Mempelajari sistem hidroponik yang berbeda: Siswa dapat mempelajari berbagai sistem hidroponik, seperti sistem NFT, sistem DWC, dan sistem aeroponik, dan memahami kelebihan dan kekurangan masing-masing sistem.

2. Membangun sistem hidroponik sederhana: Siswa dapat membangun sistem hidroponik sederhana menggunakan bahan-bahan yang mudah didapat, seperti botol plastik, pipa PVC, dan pompa air.

Engineering:

1. Mendesain dan membangun infrastruktur hidroponik: Siswa dapat mendesain dan membangun infrastruktur hidroponik yang efisien dan ramah lingkungan, seperti rak hidroponik dan sistem pencahayaan LED.
2. Mengelola sistem hidroponik secara efektif: Siswa dapat belajar bagaimana mengelola sistem hidroponik secara efektif, termasuk memantau pH air, mengontrol kadar nutrisi, dan mencegah hama dan penyakit.

Pertanian:

1. Menanam berbagai jenis tanaman hidroponik: Siswa dapat menanam berbagai jenis tanaman hidroponik, seperti sayuran, buah-buahan, dan tanaman hias.
2. Mempelajari teknik hidroponik untuk meningkatkan hasil panen: Siswa dapat mempelajari teknik hidroponik untuk meningkatkan hasil panen, seperti pemangkasan, penyerbukan manual, dan pengendalian hama dan penyakit.

Matematika:

1. Menghitung kebutuhan air dan nutrisi untuk tanaman hidroponik: Siswa dapat menghitung kebutuhan air dan nutrisi untuk tanaman hidroponik berdasarkan jenis tanaman dan tahap pertumbuhannya.
2. Menganalisis data pertumbuhan tanaman hidroponik: Siswa dapat menganalisis data pertumbuhan tanaman hidroponik, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan hasil panen, untuk menentukan efektivitas sistem hidroponik.

Kesehatan:

1. Mempelajari manfaat konsumsi sayuran dan buah-buahan segar: Siswa dapat mempelajari manfaat konsumsi sayuran dan buah-buahan segar yang ditanam secara hidroponik, seperti kandungan vitamin, mineral, dan antioksidan.

2. Mempromosikan gaya hidup sehat: Siswa dapat mempromosikan gaya hidup sehat dengan menanam dan mengonsumsi sayuran dan buah-buahan segar yang ditanam secara hidroponik.

Literasi:

1. Membaca dan memahami informasi tentang hidroponik: Siswa dapat membaca artikel, jurnal ilmiah, dan buku tentang hidroponik untuk mempelajari lebih lanjut tentang prinsip-prinsip hidroponik, teknik budidaya, dan manfaatnya.
2. Menulis laporan tentang proyek hidroponik: Siswa dapat menulis laporan tentang proyek hidroponik yang dilakukan, termasuk tujuan proyek, metodologi, hasil, dan kesimpulan.
3. Membuat brosur edukasi tentang hidroponik: Siswa dapat membuat brosur edukasi tentang hidroponik untuk menyebarkan informasi kepada masyarakat tentang manfaat hidroponik dan cara budidaya tanaman hidroponik dengan mudah.

Teknologi hidroponik menawarkan banyak peluang menarik untuk pembelajaran STEAM-H Plus Literasi di sekolah Adiwiyata. Dengan menggunakan teknologi ini, siswa dapat belajar tentang berbagai konsep sains, teknologi, teknik, pertanian, matematika, kesehatan, dan literasi dengan cara yang praktis dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Hidroponik juga dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi, dan kolaborasi.

A. Penggunaan Hidroponik Sebagai Media Pembelajaran Matematika

Hidroponik, sebagai metode budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, menawarkan potensi yang menarik untuk diintegrasikan dalam pembelajaran matematika, khususnya untuk mencapai capaian pembelajaran Fase C, “Membandingkan karakteristik antar bangun datar dan antar bangun ruang”. Berikut beberapa alasan mengapa hidroponik dapat menjadi media pembelajaran yang efektif untuk tujuan tersebut:

1. Kontekstualisasi Konsep Matematika: Hidroponik melibatkan berbagai elemen yang memiliki bentuk dan ukuran yang beragam, seperti wadah tanaman, pipa, netpot, dan baki. Hal ini memungkinkan siswa untuk mengamati dan mengukur bangun datar dan bangun ruang secara langsung dalam konteks yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.
2. Aktivitas Pengukuran dan Perhitungan: Proses penanaman dan pemeliharaan tanaman hidroponik membutuhkan banyak aktivitas pengukuran dan perhitungan. Contohnya, menghitung luas permukaan wadah tanaman, menghitung volume larutan nutrisi, dan menghitung dosis pupuk yang diperlukan. Aktivitas-aktivitas ini membantu siswa dalam memahami dan menerapkan konsep matematika secara praktis.
3. Visualisasi dan Pemahaman Spasial: Hidroponik sering kali menggunakan sistem tata letak yang teratur dan terstruktur, seperti susunan tanaman dalam baki atau pipa. Hal ini membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep geometri dan mengembangkan pemahaman spasial.
4. Pemecahan Masalah dan Penalaran Matematis: Hidroponik melibatkan berbagai faktor yang perlu dipertimbangkan dan dikontrol, seperti pH air, kadar nutrisi, dan intensitas cahaya. Hal ini mendorong siswa untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, dan menerapkan penalaran matematis dalam mencari solusi yang optimal.
5. Kolaborasi dan Kerjasama: Proyek hidroponik dapat dilakukan secara berkelompok, mendorong siswa untuk berkolaborasi dan bekerja sama dalam menyelesaikan tugas, seperti merancang sistem hidroponik, mengukur dan mencatat data, dan memelihara tanaman.

Contoh Aktivitas Pembelajaran:

1. Membandingkan luas permukaan wadah tanaman yang berbeda: Siswa dapat mengukur panjang, lebar, dan tinggi dari berbagai wadah tanaman, kemudian menghitung luas permukaannya masing-masing. Siswa dapat

membandingkan hasil perhitungan dan mendiskusikan perbedaan luas permukaan dan implikasinya terhadap volume larutan nutrisi yang diperlukan.

2. Menghitung volume larutan nutrisi yang dibutuhkan: Siswa dapat menghitung volume baki atau wadah tanaman, kemudian menentukan volume larutan nutrisi yang diperlukan untuk mengisi wadah tersebut. Siswa dapat menggunakan rumus volume bangun ruang yang sesuai, seperti prisma, kubus, atau tabung.
3. Membandingkan karakteristik bangun ruang yang digunakan dalam hidroponik: Siswa dapat mengidentifikasi berbagai bangun ruang yang digunakan dalam sistem hidroponik, seperti kubus, balok, tabung, dan kerucut. Siswa dapat membandingkan ciri-ciri dan sifat-sifat bangun ruang tersebut, serta mendiskusikan bagaimana bentuk bangun ruang memengaruhi fungsi dan keefektifan sistem hidroponik.

Pembelajaran matematika menggunakan hidroponik dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan, seperti pembelajaran langsung, pembelajaran berbasis proyek, dan pembelajaran kooperatif. Guru dapat memilih pendekatan yang sesuai dengan gaya belajar siswa dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Hidroponik menawarkan berbagai manfaat untuk pembelajaran matematika, khususnya dalam membantu siswa memahami konsep bangun datar dan bangun ruang. Dengan menggabungkan kegiatan hidroponik dengan pembelajaran matematika yang kreatif dan kontekstual, guru dapat menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan menyenangkan bagi siswa.

B. Penggunaan Hidroponik Sebagai Media Pembelajaran IPA

Hidroponik, budidaya tanaman tanpa tanah, menawarkan peluang menarik untuk memfasilitasi pembelajaran IPA yang aktif dan bermakna bagi siswa. Sebagai contoh pada Fase C, terdapat capaian pembelajaran “Memahami

keterkaitan biotik-abiotik dalam ekosistem". Berikut beberapa kegunaannya:

1. Meniru Ekosistem Sederhana: Sistem hidroponik tertutup dapat dimodifikasi untuk meniru ekosistem sederhana, memungkinkan siswa mengamati interaksi antara tanaman (biotik) dan elemen abiotik seperti air, nutrisi, cahaya, dan udara.
2. Mempelajari Siklus Nutrisi: Siswa dapat menyelidiki bagaimana tanaman menyerap nutrisi dari larutan hidroponik, mensimulasikan siklus nitrogen dan fosfor dalam ekosistem yang lebih besar.
3. Memahami Pengaruh Faktor Abiotik: Dengan memanipulasi variabel seperti pH air, konsentrasi nutrisi, dan intensitas cahaya, siswa dapat mengamati bagaimana faktor abiotik memengaruhi pertumbuhan tanaman dan kesehatan ekosistem mini.
4. Menganalisis Keseimbangan Ekosistem: Hidroponik memungkinkan siswa untuk bereksperimen dengan populasi tanaman yang berbeda dan mengamati bagaimana keseimbangan ekosistem terjaga atau terganggu.
5. Meningkatkan Kesadaran Lingkungan: Hidroponik mempromosikan praktik pertanian berkelanjutan dan mendorong siswa untuk menghargai pentingnya keseimbangan ekologis.

Berikut beberapa contoh kegiatan pembelajaran IPA yang dapat dilakukan dengan hidroponik:

1. Membandingkan pertumbuhan tanaman dengan dan tanpa nutrisi: Siswa dapat menyiapkan dua sistem hidroponik, satu dengan larutan nutrisi lengkap dan satu tanpa nutrisi. Siswa dapat mengamati perbedaan dalam pertumbuhan tanaman dan mendiskusikan peran nutrisi dalam ekosistem.
2. Mempelajari efek pH air pada pertumbuhan tanaman: Siswa dapat mengatur pH larutan hidroponik pada tingkat yang berbeda dan mengamati bagaimana hal itu memengaruhi pertumbuhan tanaman. Siswa dapat mendiskusikan

bagaimana pH air memengaruhi ketersediaan nutrisi dan kesehatan tanaman.

3. Menyelidiki pengaruh intensitas cahaya pada fotosintesis: Siswa dapat menanam tanaman hidroponik di bawah intensitas cahaya yang berbeda dan mengukur tingkat fotosintesis. Siswa dapat mendiskusikan bagaimana intensitas cahaya memengaruhi produksi energi tanaman dan keseimbangan ekosistem.
4. Membuat model ekosistem akuaponik: Siswa dapat menggabungkan sistem hidroponik dengan akuarium untuk menciptakan ekosistem akuaponik. Siswa dapat mengamati bagaimana ikan, tanaman, dan bakteri berinteraksi dalam sistem ini dan mendiskusikan pentingnya keseimbangan ekologis.

Penerapan hidroponik sebagai media pembelajaran IPA menawarkan beberapa manfaat:

1. Pembelajaran yang Aktif dan Praktis: Siswa terlibat langsung dalam percobaan dan pengamatan, mendorong pembelajaran yang lebih mendalam dan bermakna.
2. Pendekatan Kontekstual: Hidroponik menghubungkan konsep abstrak IPA dengan aplikasi dunia nyata, meningkatkan relevansi dan motivasi belajar siswa.
3. Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis: Siswa belajar merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, menganalisis data, dan menarik kesimpulan.
4. Meningkatkan Kesadaran Lingkungan: Siswa memahami pentingnya keseimbangan ekosistem dan praktik pertanian berkelanjutan.

Hidroponik merupakan alat berharga untuk memperkaya pembelajaran IPA, khususnya dalam memahami keterkaitan biotik-abiotik dalam ekosistem. Dengan memfasilitasi pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan bermakna, hidroponik dapat membantu siswa mengembangkan pemahaman yang lebih dalam tentang konsep IPA dan menumbuhkan kecintaan terhadap sains dan lingkungan.

C. Penggunaan Hidroponik Sebagai Media Pembelajaran Bahasa

Hidroponik dapat menjadi media pembelajaran Bahasa Inggris yang menarik dan efektif untuk membantu siswa mencapai capaian pembelajaran Fase B, yaitu "Menulis kosakata sederhana yang berkaitan dengan lingkungan kelas dan rumah dalam bahasa Inggris menggunakan ejaan yang diciptakan sendiri oleh siswa". Berikut beberapa idenya:

1. Menamai Bagian-bagian Tanaman Hidroponik:
 - a. Mintalah siswa untuk mengamati bagian-bagian tanaman hidroponik, seperti akar, batang, daun, dan buah.
 - b. Siswa menuliskan nama-nama bagian tersebut dalam bahasa Inggris, dengan menggunakan ejaan yang mereka ciptakan sendiri.
 - c. Contoh: "Akar" dapat dieja menjadi "akar", "batang" menjadi "batang", "daun" menjadi "daun", dan "buah" menjadi "buah".
2. Membuat Cerita tentang Tanaman Hidroponik:
 - a. Bagi siswa menjadi kelompok-kelompok kecil.
 - b. Mintalah setiap kelompok untuk membuat cerita tentang tanaman hidroponik.
 - c. Cerita tersebut harus menyertakan kosakata yang berkaitan dengan lingkungan kelas dan rumah, seperti "meja", "kursi", "jendela", "pintu", "dapur", "kamar mandi", dan lain sebagainya.
 - d. Siswa bebas menggunakan ejaan yang mereka ciptakan sendiri untuk menulis kosakata tersebut.
3. Bermain Tebak-tebakan Kosakata:
 - a. Siapkan kartu-kartu yang berisi kosakata yang berkaitan dengan lingkungan kelas dan rumah dalam bahasa Inggris.
 - b. Gunakan ejaan yang diciptakan oleh siswa untuk kosakata tersebut.
 - c. Mintalah satu siswa untuk mengambil kartu dan membacakan kosakatanya dengan ejaan yang mereka ciptakan.

- d. Siswa lain kemudian harus menebak apa arti kosakata tersebut dalam bahasa Indonesia.
4. Membuat Kamus Hidroponik Berbahasa Inggris:
 - a. Mintalah siswa untuk membuat kamus hidroponik berbahasa Inggris.
 - b. Kamus tersebut harus berisi kosakata yang berkaitan dengan hidroponik, seperti "nutrisi", "pH", "TDS", "pompa air", dan lain sebagainya.
 - c. Siswa bebas menggunakan ejaan yang mereka ciptakan sendiri untuk menulis kosakata tersebut.
5. Menulis Jurnal Hidroponik:
 - a. Mintalah siswa untuk menulis jurnal hidroponik dalam bahasa Inggris.
 - b. Jurnal tersebut harus berisi catatan tentang perkembangan tanaman hidroponik
 - c. Siswa harus menyertakan kosakata yang berkaitan dengan lingkungan kelas dan rumah dalam jurnal.

Manfaat Penggunaan Hidroponik sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris:

1. Meningkatkan Minat Belajar: Penggunaan hidroponik sebagai media pembelajaran Bahasa Inggris dapat membantu meningkatkan minat belajar siswa, karena merasa lebih senang dan antusias dalam belajar.
2. Meningkatkan Kreativitas: Siswa bebas menggunakan ejaan yang mereka ciptakan sendiri untuk menulis kosakata Bahasa Inggris, sehingga dapat meningkatkan kreativitas.
3. Meningkatkan Kemampuan Berkomunikasi: Siswa dapat berlatih berkomunikasi dalam bahasa Inggris dengan mendiskusikan tentang tanaman hidroponik dengan teman-temannya.
4. Meningkatkan Kemampuan Menulis: Siswa dapat berlatih menulis dalam bahasa Inggris dengan menulis cerita, jurnal, dan kamus hidroponik.

Penggunaan hidroponik sebagai media pembelajaran Bahasa Inggris dapat menjadi cara yang efektif dan menyenangkan untuk membantu siswa mencapai capaian pembelajaran menulis kosakata sederhana yang berkaitan dengan lingkungan kelas dan rumah dalam bahasa Inggris menggunakan ejaan yang diciptakan sendiri oleh siswa.

BAB 7

SKENARIO PEMBELAJARAN STEAM-H PLUS LITERASI

Skenario pembelajaran STEAM-H Plus Literasi yang efektif dirancang untuk mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, pertanian, matematika, kesehatan, dan literasi dengan cara yang menarik dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Berikut adalah langkah-langkah untuk merancang skenario pembelajaran yang efektif:

1. **Pilih Tema yang Relevan:** Pilihlah tema yang relevan dengan minat dan kebutuhan siswa, serta sesuai dengan konteks lingkungan sekolah. Tema yang dipilih haruslah menarik dan memiliki potensi untuk mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu STEAM-H Plus Literasi.
2. **Tetapkan Tujuan Pembelajaran yang Jelas:** Rumuskan tujuan pembelajaran yang jelas dan terukur untuk setiap disiplin ilmu yang ingin diintegrasikan. Tujuan pembelajaran ini harus spesifik, dapat diamati, dapat diukur, dapat dicapai, relevan dengan tema, dan terikat waktu. Tujuan pembelajaran dapat dirancang dari capaian pembelajaran yang sudah ditetapkan oleh Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (BSKAP Kemendikbudristek, 2022).
3. **Pilih Metode Pembelajaran yang Tepat:** Pilihlah metode pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik siswa. Metode pembelajaran yang dapat digunakan antara lain:

- a. Pembelajaran berbasis proyek: Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan proyek yang terkait dengan tema pembelajaran.
 - b. Pembelajaran berbasis masalah: Siswa dihadapkan pada masalah yang nyata dan harus mencari solusinya dengan menggunakan pengetahuan dan keterampilan STEAM-H Plus Literasi.
4. Kembangkan Aktivitas Pembelajaran yang Menarik: Rancanglah aktivitas pembelajaran yang menarik dan interaktif yang memungkinkan siswa untuk terlibat aktif dalam proses belajar mengajar. Aktivitas pembelajaran ini haruslah menantang, relevan dengan tema, dan terintegrasi dengan berbagai disiplin ilmu STEAM-H Plus Literasi.
 5. Gunakan Teknologi yang Tepat: Gunakan teknologi yang tepat untuk mendukung proses belajar mengajar. Teknologi yang dapat digunakan antara lain:
 - a. Komputer dan internet: Siswa dapat menggunakan komputer dan internet untuk mencari informasi, menyelesaikan tugas, dan berkomunikasi dengan orang lain.
 - b. Perangkat lunak edukasi: Ada banyak perangkat lunak edukasi yang dapat digunakan untuk membantu siswa belajar berbagai konsep STEAM-H Plus Literasi.
 - c. Sensor dan alat ukur: Sensor dan alat ukur dapat digunakan untuk mengumpulkan data dan mempelajari konsep sains dan teknik.
 - d. Media pembelajaran digital: Media pembelajaran digital, seperti video, gambar, dan animasi, dapat digunakan untuk membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif.
 6. Integrasikan Nilai-Nilai Lingkungan: Integrasikan nilai-nilai lingkungan dalam proses belajar mengajar. Hal ini dapat dilakukan dengan memilih tema yang berkaitan dengan lingkungan, menggunakan bahan-bahan yang ramah lingkungan, dan mendorong siswa untuk menerapkan PRLH.

7. Penilaian dan Evaluasi: Lakukan penilaian dan evaluasi untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran dan efektivitas skenario pembelajaran. Penilaian dan evaluasi dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti:
 - a. Tes: Tes dapat digunakan untuk mengukur pengetahuan dan keterampilan siswa.
 - b. Penugasan: Penugasan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang telah dipelajari.
 - c. Observasi: Observasi dapat digunakan untuk menilai partisipasi siswa dalam proses belajar mengajar dan interaksi dengan teman sebaya.
 - d. Portofolio: Portofolio dapat digunakan untuk mengumpulkan hasil kerja siswa dan melihat perkembangannya dari waktu ke waktu.
8. Refleksi dan Perbaikan: Lakukan refleksi dan perbaikan terhadap skenario pembelajaran setelah selesai dilaksanakan. Hal ini dapat dilakukan dengan mendiskusikan skenario pembelajaran dengan siswa, guru, dan pemangku kepentingan lainnya. Refleksi dan perbaikan penting untuk memastikan bahwa skenario pembelajaran selalu efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

Skenario pembelajaran tidak memiliki format baku dalam penyusunannya. Skenario pembelajaran dapat berupa rencana pelaksanaan pembelajaran atau modul ajar. Hal yang penting dari penyusunan skenario pembelajaran adalah mengacu pada regulasi standar proses pendidikan yang didalamnya mengatur tiga bagian penting yang harus termuat yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian pembelajaran (Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi, 2022).

Sebagai bahan bacaan, Anda dapat membaca buku “Menanam Sayuran Hidroponik dan Organik Sebagai Media Pembelajaran di Sekolah Adiwiyata (*Project-based Learning* dengan STEAM-H bagi Peserta Didik SD/MI)” sebagai pengetahuan tambahan tentang implementasi pembelajaran berbasis STEAM

(Fatimah et al., 2023). Buku dapat diakses pada http://repository.unigal.ac.id/bitstream/handle/123456789/3822/Menanam%20Sayuran%20Hidroponik%20Dan%20Organik%20Sebagai%20Media%20Pembelajaran%20Di%20Sekolah_Ebook.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Anda juga dapat melihat situs kami di <https://sites.google.com/unigal.ac.id/steam-hplusliterasi/steam-h-untuk-sekolah-adiwiyata> yang menampilkan beberapa video aktivitas siswa ketika menggunakan teknologi hidroponik Ketika menanam sayuran dalam pembelajaran matematika dan IPA dengan menggunakan pembelajaran berbasis STEAM-H.

Berikut ini diberikan contoh skenario pembelajaran STEAM-H Plus Literasi pada beberapa fase dalam Kurikulum Merdeka. Setiap fase memiliki capaian pembelajaran yang berbeda sesuai dengan mata pelajaran pada setiap jenjang mulai dari pendidikan usia dini, pendidikan dasar, hingga pendidikan menengah.

A. Contoh Skenario Pembelajaran STEAM-H Plus Literasi untuk Fase A

Contoh skenario pembelajaran yang diberikan untuk siswa Fase A bertema pemanfaatan *running text* bertenaga panel surya dan praktik penggunaan mesin pencacah botol plastic. Kedua tema ini disajikan dalam skenario pembelajaran dengan format yang berbeda. Anda dapat membuat skenario pembelajaran lainnya yang lebih inovatif untuk menunjang keberhasilan pembelajaran. Kedua skenario pembelajaran tersebut disajikan dalam Tabel 7.1 dan Tabel 7.2.

Tabel 7.1 Contoh Skenario Pembelajaran Fase A Tema Pemanfaatan *Running Text* Bertenaga Panel Surya

Tema	Pemanfaatan <i>Running Text</i> Bertenaga Panel Surya
Fase	A
Mata Pelajaran Terintegrasi	Matematika, IPAS, Bahasa Inggris

<p>Capaian Pembelajaran</p>	<p>Matematika</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menunjukkan pemahaman dan memiliki intuisi bilangan (number sense) pada bilangan cacah sampai 100. 2. Peserta didik dapat membaca, menulis, menentukan nilai tempat, membandingkan, mengurutkan, serta melakukan komposisi (menyusun) dan dekomposisi (mengurai) bilangan. <p>IPAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengidentifikasi dan mengajukan pertanyaan tentang apa yang ada pada dirinya maupun kondisi di lingkungan rumah dan sekolah. 2. Peserta didik mengidentifikasi permasalahan sederhana yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. <p>Bahasa Inggris:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik merespon secara lisan terhadap teks pendek sederhana dan familiar, berbentuk teks tulis yang dibacakan oleh guru.
<p>Kegiatan Pembelajaran</p>	
<p>Tahap Awal (15 menit)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka pelajaran dengan salam, doa, dan menyanyikan lagu. 2. Memperkenalkan tema pembelajaran, yaitu "Pemanfaatan <i>Running Text</i> Bertenaga Panel Surya". 3. Melakukan apersepsi dengan mengajak peserta didik untuk

	berdiskusi tentang energi terbarukan dan manfaatnya.
Tahap Inti (60 menit)	<p>Kegiatan 1: Matematika (30 menit)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menunjukkan <i>running text</i> yang ada di sekolah. 2. Guru menjelaskan cara kerja <i>running text</i> dan mendemonstrasikan cara menyalakan dan mematikannya. 3. Guru mengajak peserta didik untuk menghitung jumlah huruf pada <i>running text</i> tersebut. 4. Guru membimbing peserta didik dalam menyelesaikan tugas dan membantu mereka memahami konsep nilai tempat, penjumlahan, dan pengurangan. <p>Kegiatan 2: IPAS (20 menit)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengajak peserta didik untuk mengamati panel surya yang terpasang di sekolah. 2. Guru menjelaskan cara kerja panel surya dan manfaatnya dalam menghasilkan energi listrik. <p>Kegiatan 3: Bahasa Inggris (10 menit)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menunjukkan contoh teks pendek sederhana dalam bahasa Inggris tentang <i>running text</i>. 2. Guru membacakan teks tersebut dengan suara yang jelas dan intonasi yang menarik. 3. Guru mengajak peserta didik untuk merespon teks tersebut secara lisan dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan sederhana.

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Guru memberikan pujian dan penghargaan kepada peserta didik yang berani menjawab pertanyaan dan menggunakan bahasa Inggris dengan baik.
Tahap Penutup (15 menit)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan refleksi pembelajaran dengan mengajak peserta didik untuk mendiskusikan apa yang telah mereka pelajari. 2. Membagikan penghargaan kepada kelompok-kelompok yang berhasil menyelesaikan tugas dengan baik. 3. Menutup pembelajaran dengan salam dan doa.
Penilaian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penilaian sikap: diamati selama pembelajaran berlangsung. 2. Penilaian pengetahuan: diamati melalui partisipasi dalam diskusi dan penyelesaian tugas. 3. Penilaian keterampilan: diamati melalui pembuatan sketsa model <i>running text</i> bertenaga panel surya.

Tabel 7.2 Contoh Skenario Pembelajaran Fase A Tema Praktik Penggunaan Mesin Pencacah Botol Plastik

Tema	Praktik Penggunaan Mesin Pencacah Botol Plastik
Fase	A
Mata Pelajaran	Matematika, IPA, Bahasa Inggris, dan Bahasa Arab
Tujuan Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Matematika: Siswa dapat menghitung kuantitas botol plastik sebelum dicacah dan membandingkan ukurannya.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. IPA: Siswa dapat menjelaskan proses daur ulang plastik dan manfaatnya bagi lingkungan. 3. Bahasa Inggris: Siswa dapat menyebutkan nama-nama alat dan bahan dalam bahasa Inggris. 4. Bahasa Arab: Siswa dapat menghafal kosakata bahasa Arab tentang daur ulang.
Alat dan Bahan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mesin pencacah plastik 2. Botol plastik bekas dengan beragam ukuran 3. Kertas dan pensil 4. Kamus bahasa Inggris dan bahasa Arab
Langkah-Langkah Pembelajaran	<p>Matematika:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bagikan botol plastik bekas kepada siswa. 2. Mintalah siswa untuk menghitung banyaknya botol plastic yang akan dmasukn ke dalam mesin pencacah. 3. Mintalah siswa untuk mengukur diameter dan tinggi botol plastiknya masing-masing menggunakan pita pengukur. 4. Catatlah ukuran tinggi dan diameter plastiknya. 5. Diskusikan tentang konsep perbandingan bilangan. <p>IPA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jelaskan kepada siswa tentang proses daur ulang plastik. 2. Tunjukkan kepada siswa video tentang proses daur ulang plastik. 3. Diskusikan tentang manfaat daur ulang plastik bagi lingkungan.

	<p>4. Mintalah siswa untuk membuat gambar tentang proses daur ulang plastik.</p> <p>Bahasa Inggris:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ajarkan kepada siswa nama-nama alat dan bahan dalam bahasa Inggris, seperti "plastic bottle", "shredder", "ruler", "calculator", "paper", "pencil", dan "dictionary". 2. Mintalah siswa untuk membuat kalimat sederhana dalam bahasa Inggris tentang praktik penggunaan mesin pencacah botol plastik. <p>Bahasa Arab:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ajarkan kepada siswa kosakata bahasa Arab tentang daur ulang, seperti "إعادة التدوير" (ida'ah at-tadwir), "زجاجة بلاستيكية" (zijaatuh bastikah), "مفرمة" (miframah), "بيئة" (bi'ah), dan "فائدة" (fa'idah). 2. Mintalah siswa untuk membuat kalimat sederhana dalam bahasa Arab tentang praktik penggunaan mesin pencacah botol plastik.
--	--

Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lakukan refleksi tentang kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. 2. Diskusikan tentang pentingnya praktik daur ulang plastik dalam menjaga kelestarian lingkungan. 3. Berikan penghargaan kepada siswa yang aktif dan kreatif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran
Penilaian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penilaian sikap: diamati selama pembelajaran berlangsung. 2. Penilaian pengetahuan: diamati melalui partisipasi dalam diskusi dan penyelesaian tugas. 3. Penilaian keterampilan: diamati melalui praktik menghitung dan mengukur botol plastik.

B. Contoh Skenario Pembelajaran STEAM-H Plus Literasi Fase B

Contoh skenario pembelajaran yang diberikan untuk siswa Fase B bertema pemanfaatan *running text* bertenaga panel surya dan praktik penggunaan mesin pencacah botol plastic. Kedua tema ini disajikan dalam skenario pembelajaran dengan format yang berbeda. Anda dapat membuat skenario pembelajaran dalam bentuk lainnya sesuai dengan format yang ditetapkan oleh satuan pendidikan. Kedua skenario pembelajaran tersebut disajikan dalam Tabel 7.3 dan Tabel 7.4.

Tabel 7.3 Contoh Skenario Pembelajaran Fase B Tema Pemanfaatan *Running Text* Bertenaga Panel Surya

Tema	Pemanfaatan <i>Running Text</i> Bertenaga Panel Surya
Fase	B
Mata Pelajaran Terintegrasi	Matematika, IPAS, Bahasa Inggris

<p>Capaian Pembelajaran</p>	<p>Matematika:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengukur dan mengestimasi luas dan volume menggunakan satuan tidak baku dan satuan baku berupa bilangan cacah. <p>IPAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi proses perubahan wujud zat dan perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari. 2. Memahami peran panel surya dalam menghasilkan energi listrik. <p>Bahasa Inggris:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami kata-kata yang sering digunakan sehari-hari dengan bantuan gambar/ilustrasi. 2. Berkomunikasi sederhana dalam bahasa Inggris tentang kegiatan pembelajaran.
<p>Kegiatan Pembelajaran</p>	
<p>Tahap Awal (15 menit)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka pelajaran dengan salam, doa, dan menyanyikan lagu. 2. Memperkenalkan tema pembelajaran, yaitu "Pemanfaatan <i>Running Text</i> Bertenaga Panel Surya". 3. Melakukan apersepsi dengan mengajak peserta didik untuk berdiskusi tentang energi terbarukan dan manfaatnya.
<p>Tahap Inti (60 menit)</p>	<p>Kegiatan 1: Matematika (20 menit)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menunjukkan <i>running text</i> panel surya yang ada di sekolah. 2. Guru menjelaskan cara kerja <i>running text</i> dan mendemonstrasikan cara menyalakan dan mematikannya.

3. Guru mengajak peserta didik untuk mengukur panjang dan lebar *running text* tersebut menggunakan satuan meter dan centimeter.
4. Guru membimbing peserta didik untuk menghitung luas permukaan *running text* tersebut menggunakan rumus luas persegi panjang.
5. Guru mengajak peserta didik untuk menghitung volume kotak yang akan digunakan untuk menyimpan komponen-komponen *running text* tersebut menggunakan rumus volume balok.

Kegiatan 2: IPAS (20 menit)

1. Guru mengajak peserta didik untuk mengamati panel surya yang terpasang di sekolah.
2. Guru menjelaskan cara kerja panel surya dan manfaatnya dalam menghasilkan energi listrik.
3. Guru menjelaskan proses perubahan bentuk energi yang terjadi pada panel surya, yaitu energi matahari diubah menjadi energi listrik.
4. Guru mengajak peserta didik untuk mendiskusikan contoh-contoh proses perubahan wujud zat dan perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan 3: Bahasa Inggris (20 menit)

1. Guru menunjukkan gambar-gambar yang terkait dengan tema pembelajaran, seperti gambar panel surya, lampu LED, dan *running text*.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Guru meminta peserta didik untuk menyebutkan nama-nama benda dalam gambar tersebut dalam bahasa Inggris. 3. Guru menunjukkan contoh kalimat-kalimat sederhana dalam bahasa Inggris tentang <i>running text</i>, seperti "<i>This is a running text.</i>", "<i>It is powered by solar panels.</i>", dan "<i>It is used to display messages.</i>". 4. Guru mengajak peserta didik untuk menyusun kalimat-kalimat sederhana dalam bahasa Inggris tentang kegiatan pembelajaran.
Tahap Penutup (15 menit)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan refleksi pembelajaran dengan mengajak peserta didik untuk mendiskusikan apa yang telah mereka pelajari. 2. Membagikan penghargaan kepada siswa yang aktif dan berprestasi dalam kegiatan pembelajaran. 3. Menutup pembelajaran dengan salam dan doa.
Penilaian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penilaian sikap: diamati selama pembelajaran berlangsung. 2. Penilaian pengetahuan: diamati melalui partisipasi dalam diskusi dan penyelesaian tugas. 3. Penilaian keterampilan: diamati melalui pembuatan sketsa model <i>running text</i> bertenaga panel surya.

Tabel 7.4 Contoh Skenario Pembelajaran Fase B Tema Praktik Penggunaan Mesin Pencacah Botol Plastik

Tema	Praktik Penggunaan Mesin Pencacah Botol Plastik
Fase	B
Mata Pelajaran	Matematika, IPAS, Bahasa Inggris, Bahasa Arab
Tujuan Pembelajaran	<p>Matematika:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi dan mengklasifikasikan benda berdasarkan bentuk dan ukurannya. 2. Menghitung volume benda menggunakan satuan kubik cm^3. 3. Menghitung berat benda menggunakan satuan gram. <p>IPAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami proses daur ulang sampah plastik. 2. Mengetahui manfaat daur ulang sampah plastik. 3. Menjelaskan cara kerja mesin pencacah botol plastik. <p>Bahasa Inggris:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyebutkan nama benda-benda dalam bahasa Inggris. 2. Mengikuti instruksi sederhana dalam bahasa Inggris. 3. Berkomunikasi dengan teman sekelas dalam bahasa Inggris tentang kegiatan praktik. <p>Bahasa Arab:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membaca dan memahami teks sederhana dalam bahasa Arab tentang daur ulang sampah.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Menjelaskan manfaat daur ulang sampah dalam bahasa Arab. 3. Berkomunikasi dengan teman sekelas dalam bahasa Arab tentang kegiatan praktik.
Kegiatan Pembelajaran	
Tahap Awal (15 menit)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka pelajaran dengan salam, doa, dan menyanyikan lagu. 2. Memperkenalkan tema pembelajaran, yaitu "Praktik Penggunaan Mesin Pencacah Botol Plastik". 3. Melakukan apersepsi dengan mengajak peserta didik untuk berdiskusi tentang sampah plastik dan dampaknya terhadap lingkungan.
Tahap Inti (60 menit)	<p>Kegiatan 1: Matematika (20 menit)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menunjukkan contoh botol plastik bekas yang akan dicacah. 2. Guru mengajak peserta didik untuk mengidentifikasi bentuk dan ukuran botol plastik tersebut. 3. Guru meminta peserta didik untuk menghitung volume botol plastik tersebut menggunakan satuan kubik cm^3. 4. Guru menunjukkan cara menimbang botol plastik menggunakan timbangan dan meminta peserta didik untuk menghitung beratnya menggunakan satuan gram. <p>Kegiatan 2: IPAS (20 menit)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan proses daur ulang sampah plastik. 2. Guru menunjukkan gambar dan video tentang mesin pencacah botol

	<p>plastik dan menjelaskan cara kerjanya.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Guru mengajak peserta didik untuk mendiskusikan manfaat daur ulang sampah plastik. <p>Kegiatan 3: Bahasa Inggris (10 menit)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menunjukkan kartu-kartu bergambar benda-benda yang terkait dengan kegiatan daur ulang sampah plastik, seperti botol plastik, mesin pencacah, dan hasil cacahan plastik. 2. Guru meminta peserta didik untuk menyebutkan nama benda-benda tersebut dalam bahasa Inggris. 3. Guru memberikan instruksi sederhana dalam bahasa Inggris tentang cara menggunakan mesin pencacah botol plastik, dan meminta peserta didik untuk mengikuti instruksi tersebut. 4. Guru mengajak peserta didik untuk berdialog dengan teman sekelasnya dalam bahasa Inggris tentang kegiatan praktik. <p>Kegiatan 4: Bahasa Arab (10 menit)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagikan teks sederhana dalam bahasa Arab tentang daur ulang sampah. 2. Guru meminta peserta didik untuk membaca dan memahami teks tersebut. 3. Guru mengajak peserta didik untuk mendiskusikan manfaat daur ulang sampah dalam bahasa Arab.
--	---

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Guru meminta peserta didik untuk menceritakan kembali kegiatan praktik dalam bahasa Arab kepada teman sekelasnya.
Tahap Penutup (15 menit)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan refleksi pembelajaran dengan mengajak peserta didik untuk mendiskusikan apa yang telah mereka pelajari. 2. Membagikan penghargaan kepada siswa yang aktif dan berprestasi dalam kegiatan pembelajaran. 3. Menutup pembelajaran dengan salam dan doa.
Penilaian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penilaian sikap: diamati selama pembelajaran berlangsung. 2. Penilaian pengetahuan: diamati melalui partisipasi dalam diskusi dan penyelesaian tugas. 3. Penilaian keterampilan: diamati melalui praktik penggunaan mesin pencacah botol plastik.

C. Contoh Skenario Pembelajaran STEAM-H Plus Literasi Fase C

Contoh skenario pembelajaran yang diberikan untuk siswa Fase C bertema pemanfaatan *running text* bertenaga panel surya dan praktik penggunaan mesin pencacah botol plastil. Kedua tema ini disajikan dalam scenario pembelajaran dengan format yang berbeda. Anda dapat mengeksplorasi lebih lanjut skenario pembelajaran berdasarkan beberapa capaian pembelajaran dalam beberapa mata pelajaran yang terintegrasi. Kedua skenario pembelajaran tersebut disajikan dalam Tabel 7.5 dan Tabel 7.6.

Tabel 7.5 Contoh Skenario Pembelajaran Fase C Tema
Pemanfaatan *Running Text* Bertenaga Panel Surya

Tema	Pemanfaatan <i>Running Text</i> Bertenaga Panel Surya
Fase	C
Mata Pelajaran Terintegrasi	Matematika, IPAS, Bahasa Inggris
Capaian Belajar:	<p>Matematika:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menghitung durasi waktu dengan satuan jam, menit, dan detik. 2. Mengukur besar sudut dengan satuan derajat. <p>IPAS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mendeskripsikan adanya ancaman krisis energi yang dapat terjadi. 2. Mengusulkan upaya-upaya individu maupun kolektif yang dapat dilakukan untuk menghemat penggunaan energi dan penemuan sumber energi alternatif. <p>Bahasa Inggris:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan kosakata yang berkaitan dengan lingkungan kelas. 2. Membaca teks pendek sederhana dalam bahasa Inggris tentang energi terbarukan. 3. Menjelaskan konsep energi terbarukan dalam bahasa Inggris.
Kegiatan Pembelajaran	
Tahap Awal (15 menit)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka pelajaran dengan salam, doa, dan menyanyikan lagu. 2. Memperkenalkan tema pembelajaran, yaitu "Pemanfaatan <i>Running Text</i> Bertenaga Panel Surya".

	<p>3. Melakukan apersepsi dengan mengajak peserta didik untuk berdiskusi tentang energi dan berbagai sumber energinya.</p>
<p>Tahap Inti (60 menit)</p>	<p>Kegiatan 1: Matematika (20 menit)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menunjukkan <i>running text</i> yang ada di sekolah. 2. Guru menjelaskan cara kerja <i>running text</i> dan mendemonstrasikan cara menyalakan dan mematikannya. 3. Guru mengajak peserta didik untuk menghitung durasi waktu yang dibutuhkan untuk menampilkan satu kalimat pada <i>running text</i> tersebut. 4. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok kecil dan memberikan tugas untuk mengukur besar sudut yang terbentuk antara dua titik pada <i>running text</i> tersebut. <p>Kegiatan 2: IPAS (20 menit)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menunjukkan video tentang krisis energi yang sedang terjadi di berbagai negara. 2. Guru mengajak peserta didik untuk mendiskusikan ancaman krisis energi yang dapat terjadi di Indonesia. 3. Guru meminta peserta didik untuk mengusulkan upaya-upaya individu maupun kolektif yang dapat dilakukan untuk menghemat penggunaan energi dan penemuan sumber energi alternatif. 4. Guru membimbing peserta didik untuk merancang dan membuat model <i>running text</i> bertenaga panel surya sederhana.

	<p>Kegiatan 3: Bahasa Inggris (20 menit)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menunjukkan kartu-kartu bergambar benda-benda yang terkait dengan energi terbarukan, seperti panel surya, turbin angin, dan pembangkit listrik tenaga air. 2. Guru meminta peserta didik untuk menyebutkan nama benda-benda tersebut dalam bahasa Inggris. 3. Guru membagikan teks pendek sederhana dalam bahasa Inggris tentang energi terbarukan. 4. Guru meminta peserta didik untuk membaca dan memahami teks tersebut. 5. Guru mengajak peserta didik untuk menjelaskan konsep energi terbarukan dalam bahasa Inggris kepada teman sekelasnya.
Tahap Penutup (15 menit)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan refleksi pembelajaran dengan mengajak peserta didik untuk mendiskusikan apa yang telah mereka pelajari. 2. Membagikan penghargaan kepada kelompok-kelompok yang berhasil menyelesaikan tugas dengan baik. 3. Menutup pembelajaran dengan salam dan doa.
Penilaian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penilaian sikap: diamati selama pembelajaran berlangsung. 2. Penilaian pengetahuan: diamati melalui partisipasi dalam diskusi dan penyelesaian tugas. 3. Penilaian keterampilan: diamati melalui pembuatan <i>running text</i> dan

	model <i>running text</i> bertenaga panel surya.
--	--

Tabel 7.6 Contoh Skenario Pembelajaran Fase C Tema Praktik Penggunaan Mesin Pencacah Botol Plastik

Tema	Praktik Menggunakan Mesin Pencacah Botol Plastik
Fase	C
Mata Pelajaran	Matematika, IPA, Bahasa Inggris, Bahasa Arab
Tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep matematika, IPA, Bahasa Inggris, dan Bahasa Arab dalam konteks praktik menggunakan mesin pencacah botol plastik. 2. Mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi, dan kolaborasi siswa. 3. Meningkatkan kesadaran siswa tentang pentingnya daur ulang dan PRLH. 4. Mendorong kreativitas dan literasi siswa melalui berbagai aktivitas pembelajaran.
Durasi	3 Pertemuan (masing-masing 45 menit)
Pertemuan 1	<p>Matematika dan IPA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kegiatan 1: Diskusi tentang jenis-jenis plastik dan dampaknya terhadap lingkungan (IPA) 2. Kegiatan 2: Menghitung volume botol plastik menggunakan rumus matematika 3. Kegiatan 3: Mengamati dan mendiskusikan cara kerja mesin pencacah botol plastik (IPA)

	<p>4. Kegiatan 4: Menghitung jumlah botol plastik yang dapat didaur ulang per hari (Matematika)</p>
Pertemuan 2	<p>Bahasa Inggris dan Bahasa Arab</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kegiatan 1: Membaca dan memahami teks tentang daur ulang plastik dalam Bahasa Inggris 2. Kegiatan 2: Menulis instruksi manual penggunaan mesin pencacah botol plastik dalam Bahasa Inggris 3. Kegiatan 3: Melihat video tentang daur ulang plastik dalam Bahasa Arab 4. Kegiatan 4: Menulis dialog tentang pentingnya daur ulang plastik dalam Bahasa Arab
Pertemuan 3	<p>Praktik dan Literasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kegiatan 1: Praktik menggunakan mesin pencacah botol plastic 2. Kegiatan 2: Membuat produk daur ulang dari plastik cacah 3. Kegiatan 3: Menulis cerita tentang manfaat daur ulang plastik 4. Kegiatan 4: Membuat brosur edukasi tentang daur ulang plastik
Penilaian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keterlibatan siswa dalam diskusi dan kegiatan 2. Kemampuan siswa dalam menyelesaikan tugas matematika dan IPA 3. Keterampilan menulis dan berbicara siswa dalam Bahasa Inggris dan Bahasa Arab 4. Kreativitas dan literasi siswa dalam membuat produk daur ulang dan menulis cerita

PENUTUP

Buku ini telah mengantarkan Anda pada perjalanan inspiratif tentang bagaimana teknologi dapat menjadi integrator pembelajaran STEAM-H Plus Literasi di sekolah Adiwiyata. Melalui contoh-contoh penerapan teknologi yang inovatif dan kreatif, Anda telah melihat bagaimana siswa dapat belajar tentang berbagai konsep sains, teknologi, teknik, pertanian, matematika, kesehatan, dan literasi dengan cara yang menarik dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Lebih dari sekadar materi pembelajaran, buku ini mengajak Anda untuk mengintegrasikan nilai-nilai kelestarian lingkungan dan PRLH dalam proses belajar mengajar. Sekolah Adiwiyata, sebagai sekolah yang berkomitmen terhadap pelestarian lingkungan, menjadi tempat yang ideal untuk menerapkan konsep-konsep yang telah dibahas dalam buku ini.

Penerapan teknologi yang tepat dalam pembelajaran STEAM-H Plus Literasi di sekolah Adiwiyata dapat memberikan banyak manfaat, antara lain:

1. Meningkatkan minat belajar siswa: Teknologi yang menarik dan inovatif dapat meningkatkan minat belajar siswa dan membuat proses belajar mengajar lebih menyenangkan.
2. Meningkatkan efektivitas pembelajaran: Integrasi teknologi dapat membantu siswa memahami konsep dengan lebih mudah dan efektif.
3. Mendorong kreativitas dan keterampilan literasi: Siswa dapat terlibat dalam pembuatan konten edukatif, seperti menulis teks kreatif, puisi, atau slogan, sehingga mendorong kreativitas dan keterampilan literasi.
4. Meningkatkan kesadaran lingkungan: Penggunaan teknologi yang ramah lingkungan dan hemat energi dapat membantu meningkatkan kesadaran lingkungan siswa dan mendorong penerapan PRLH dalam kehidupan sehari-hari.
5. Meningkatkan integrasi teknologi: Teknologi dapat diintegrasikan dengan berbagai platform pembelajaran online dan offline, sehingga memperkaya pengalaman belajar siswa.

Buku ini diharapkan dapat menjadi panduan bagi para guru, kepala sekolah, dan pemangku kepentingan lainnya di sekolah Adiwiyata dalam menerapkan teknologi sebagai integrator pembelajaran STEAM-H Plus Literasi. Dengan penerapan yang tepat, kita dapat menciptakan generasi muda yang tidak hanya cerdas dan berwawasan luas, tetapi juga sadar lingkungan dan bertanggung jawab terhadap kelestarian alam.

Mari kita wujudkan sekolah Adiwiyata sebagai tempat belajar yang inovatif, inspiratif, dan ramah lingkungan, di mana siswa dapat berkembang menjadi individu yang siap menghadapi tantangan masa depan dan berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agussuryani, Q., Sudarmin, S., Sumarni, W., Cahyono, E., & Ellianawati, E. (2022). STEM literacy in growing vocational school student HOTS in science learning: A meta-analysis. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 11(1), 51–60. <https://doi.org/10.11591/ijere.v11i1.21647>
- BSKAP Kemendikbudristek. (2022). *Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 033/H/KR/2022 Tentang Perubahan atas Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 Tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka*.
- Fatimah, A. T., Adnan, B. A., & Rinaldi, F. B. (2023). *Menanam Sayuran Hidroponik dan Organik Sebagai Media Pembelajaran di Sekolah Adiwiyata (Project-based Learning dengan STEAM-H bagi Peserta Didik SD/MI)*. http://repository.unigal.ac.id/bitstream/handle/123456789/3822/Menanam%20Sayuran%20Hidroponik%20Dan%20Organik%20Sebagai%20Media%20Pembelajaran%20Di%20Sekolah_Ebook.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fatimah, A. T., Adnan, B. A., & Rinaldi, F. B. (2024). Pelatihan Pengembangan Modul Ajar dengan Pembelajaran Berbasis Proyek dan STEAM-H di Sekolah Adiwiyata MIS Handapherang. *Abdimas Galuh*, 6(1), 70–81.
- Fatimah, A. T., Isyanto, A. Y., & Toto. (2022). *Pengantar untuk Konversi Pendidikan STEM ke STEAM-H*. Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.
- Hadiyanti, N. F. D., Hobri, Prihandoko, A. C., Susanto, Murtikusuma, R. P., Khasanah, N., & Maharani, P. (2021). Development of mathematics e-module with STEM-collaborative project based learning to improve mathematical

- literacy ability of vocational high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1839(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1839/1/012031>
- Jackson, C., Mohr-Schroeder, M. J., Bush, S. B., Maiorca, C., Roberts, T., Yost, C., & Fowler, A. (2021). Equity-Oriented Conceptual Framework for K-12 STEM literacy. *International Journal of STEM Education*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00294-z>
- Li, Y. (2014). International Journal of STEM Education - a platform to promote STEM education and research worldwide. *International Journal of STEM Education*, 1(1), 1-2.
<https://doi.org/10.1186/2196-7822-1-1>
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. (2019). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 53 Tahun 2019 Tentang Penghargaan Adiwiyata*.
- Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi. (2022). *Peraturan Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi Nomor 16 Tahun 2022 tentang Standar Proses pada Pendidikan Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar dan Jenjang Pendidikan Menengah*.
- Pusat Pelatihan Masyarakat dan Pengembangan Generasi Lingkungan - BP2SDM. (2020). *Panduan Pembinaan Gerakan Peduli dan Berbudaya Lingkungan Hidup di Sekolah*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Rinaldi, F. B., Fatimah, A. T., & Adnan, B. A. (2023). Pendampingan implementasi pembelajaran STEAM-H di kelas 1 MIS Handapherang sebagai upaya optimalisasi sekolah Adiwiyata. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>
- Roehrig, G. H., Dare, E. A., Ring-Whalen, E., & Wieselmann, J. R. (2021). Understanding coherence and integration in integrated STEM curriculum. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 1-21. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00259-8>

- Tran, T. Van, Ho, H. N., & Do, T. C. (2023). ASSESSMENT THE IMPACT OF SOLAR PANELS ON THE ENVIRONMENT. *TRA VINH UNIVERSITY JOURNAL OF SCIENCE*; ISSN: 2815-6072; E-ISSN: 2815-6099. <https://doi.org/10.35382/tvujs.13.6.2023.2125>
- Tusi Fatimah, A., Rahayu, F., Suparman, C., & Qisthi Insani, I. (2024). *Assistance for Adiwiyata school teachers in learning innovation with an integrated STEAM-H approach*. 1(2).
- Vallera, F. L., & Bodzin, A. M. (2020). Integrating STEM with AgLIT (Agricultural Literacy Through Innovative Technology): The Efficacy of a Project-Based Curriculum for Upper-Primary Students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(3), 419–439. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09979-y>
- Voith, K., & Tóth, A. (2019). Napelem múltja, jelene és jövője. *Multidiszciplináris Tudományok*, 9(4). <https://doi.org/10.35925/j.multi.2019.4.18>